

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

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

“IPAK TEXNOLOGIYASI” kafedrası

N.M. ISLAMBEKOVA

**«IPAK MAHSULOTLARI FIZIK-KIMYOVIY VA TARKIBIY TUZILISHI
NAZARIY ASOSLARI» FANI BO'YICHA**

MA'R U Z A K U R S I

TOSHKENT – 2012

Ushbu ma'ruza kursida «Ipak mahsulotlarining fizik-kimyoviy va tarkibiy tuzilishi nazariy asoslari» fani bo'yicha tabiiy ipakning tarkibiy qismi, ularni turli ta'sirlarda fizik-kolloid hossalarni o'zgarishi, turli kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish, yuvish va bo'yashda qo'llaniladigan kimyoviy elementlar, birikmalar, sirt faol moddalar ta'sirini o'rganish va shunga o'xshash moddalar ta'sirida pilladan ipak tolasini chuvilishini yaxshilashga, sifatini oshirishga va boshqa tashqi ta'sirlarni o'rganishga qaratilgan.

Tuzuvchi: Islambekova N.M. -«Ipak texnologiyasi » kafedrası dotsenti

Taqrizchilar: «Tabiiy va kimyoviy tolalarni yigirish» kafedrası dotsenti

Matismailov S.L.

«O'ZBEKENGILSANOAT» DAK «Ipakchilikni rivojlantirish» bo'limi
yetakchi mutaxassisi Xabibullaev D.

Ma'ruza kursi Toshkent To'qimachilik va yengil sanoat instituti o'quv metodik kengashi
tamonidan (_____ sonli bayonnomasida tasdiqlangan)

MUNDARIJA

Kirish	4
Moddaning kolloid holati va kolloid eritmalarning olinishi.....	4
Kolloid eritmalarning molekulyar-kinetik va optik xossalari.....	8
Tabiiy ipakdagi fibroin-oqsil moddasining kimyoviy tarkibi va molekulyar qurilishi....	14
Fibroinning erishi va distruksiyasi	20
Sirt hodisalar va ularning ahamiyati.....	25
Seritsining molekulyar tuzilishi, eruvchanligi	29
Tabiiy ipakning noorganik ionlar bilan o'zaro ta'siri	33
Adsorbtsiya.....	35
Tabiiy ipakni tashkil qilgan oqsillarni molekulalarining konformatsion o'zgarishi	38
Sirt faol moddalarning tuzilishi va fizik- kimyoviy xossalari.....	40
To'qimachilik sanoatida qo'llaniladigan yordamchi kimyoviy moddalar.....	47
Qattiq sirt chegarasidagi suyuqlik tomchisining holati	53
Pillaga turli SFM ta'sirida suvning namlanishi.....	57
SFMLarni to'qimachilik tolalarni yuvilishidagi va pillaning chuvilishidagi ahamiyati.....	61
Suvning tuzilishi va pilla chuvish texnologiyasida suvdan foydalanish.....	64
Pillaning eskirishi sabablari va uni oldini olishni nazariy asoslari.....	69
Pillani turli zararkunandalardan saqlashda qo'llaniladigan kimyoviy moddalar.....	72
Mikroskoplar.....	74
Yuq'ori molekulyar moddalarning eritmaları.....	80
Mikrogeterogen sistemalar.	87
Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati.....	91
Tayanch so'z va iboralar.....	91

Kirish

Ipak chuvish jarayonida pilla sirtida bo'ladigan molekulyar konformatsion holati va tabiiy ipakning fizik kimyoviy hossalari o'zgarishi orqali, pilladan ipak tolasi chuvilishini yomonlashishi yuzaga keladi. Tabiiy ipakning bu xususiyatlarini o'rganish, pillani yaxshi saqlash va chuvilishini yaxshilash imkoniyatini beradi.

Tabiiy ipakdagi aminokislotalarning turi va miqdori, seritsin va fibroin orasidagi farq, ularning fizik-kimyoviy hossalari xarakterlaydi. Seritsin va fibroinni ipakdagi holatlari, ayniqsa seritsin molekulasida tashqi ta'sirga qarab tez o'zgaruvchan bo'ladi. Shu xususiyatiga asoslanib, kimyoviy birikmalar ta'sirida pilladan ipak miqdorini ko'p ajratib olish, ipakni sifatini yaxshilash, yuvish va bo'yashda ma'lum kimyoviy birikmalarni ta'sir ettirib yaxshi natijaga erishishimiz mumkin. Ushbu ma'ruza matnida ipakning fizik-kimyoviy hossalari asoslangan holda, texnologik jarayonda turli kimyoviy moddalardan foydalanib, xom-ashyo sifatini yaxshilab, kerakli natijalarga erishish imkoniyati yoritilgan.

Mavzu: MODDANING KOLLOID HOLATI VA KOLLOID ERITMALARNING OLINISHI

Reja:

1. Kolloid kimyoning rivojlanishi
2. Kolloid sistemalar klassifikatsiyasi
3. Kolloidlarning olinish usullari

Kolloid kimyo - sirt hodisa, dispers sistema va ularning fizik, kimyoviy hamda mexanik xossalari haqidagi fandir. Kolloid kimyoda tekshiriladigan ob'ektlar prof. N. P. Peskov tomonidan 1930 yillarda ta'riflangan ikki belgi bilan xarakterlanadi. Ulardan biri disperslik va ikkinchisi geterogenlikdir. Biror moddaning mayda zarrachalari boshqa modda ichida tarqalishidan hosil bo'lgan sistema dispers sistema deyiladi (dispers so'zi lotincha dispergere ya'ni tarqalmoq, bo'lak-bo'lak bo'lib ketmoq so'zidan kelib chiqqan). Tarqalgan modda dispers faza, ikkinchi modda esa dispersion muhit deb nomlanadi.

Har qaysi dispers faza qattiq, suyuq va gazsimon agregat holatlarda bo'lishi mumkin. Shu sababli dispers sistemalarning xillari nihoyatda ko'p. Kapillyar - g'ovak moddalar ham dispers sistemalar jumlasiga kiradi. Dispers sistemalar tabiatda juda ko'p tarqalgan, ular texnikada turli-tuman protsesslarda keng qo'llaniladi. Atrof-muhitimizda mavjud materiallar — tuproq, yogoch, tabiiy suv, turli-tuman oziq-ovqat mahsulotlari, rezina, bo'yoq va hokazolarning hammasi dispers sistemalar misol bo'la oladi.

Dispers sistemalarda dispers faza zarrachalari katta sirtga ega bo'lganligi sababli ularning sirtidagi atom va molekular alohida holatda bo'ladi. Ko'pincha kolloid eritmaning sirt qavatining ichki qavatidan hatto tarkib jihatidan farq qiladi. Binobarin, har qanday dispers sistemada haqiqatan uchta faza: dispers faza, dispersion muhit va sirt faza mavjuddir. Shunga ko'ra kolloid kimyoda uch muhim muammo bilan ish ko'rishga to'g'ri keladi; bular:

- 1) sirtida sodir bo'ladigan hodisalarni va sirt qavatlarni o'rganish;
- 2) dispers sistemalarning sirt fazaga borliq xossalari o'rganish va
- 3) dispers sistemalarning mavjudlik sharoitlarini o'rganishdan iborat.

Dispers sistemaning barqarorligi dispers faza va dispersion muhit zarrachalarining *katta-kichiklik (disperslik) darajasiga* bog'liq bo'ladi. Barcha dispers sistemalar zarrachalarining katta-kichikligiga qarab uch sinfga bo'linadi 1) dag'al dispers sistemalar (suspensiya, emul'siya va ko'piklar); bu sistemalarda dispers faza zarrachalarining o'lchami 100 nm dan ortiq bo'ladi; 2) kolloid sistemalar; bularda dispers faza zarrachalarining o'lchami 1 nm dan 100 nm gacha bo'ladi va 3) chin eritmalar; dispers faza zarrachalarining o'lchami 1 nm dan kichik bo'ladi.

Kolloid sistemalarning *geterogenligi* bu sistemadagi zarrachalar orasida chegara sirti, sirt qavati borligidir; kolloid zarrachalarni odatdagi mikroskopda ko'rib bo'lmaydi, chunki modda kolloid sistemalarda juda kichik zarrachalarga qadar maydalangan holda bo'ladi. Ularni maxsus optik asboblardan ko'rish mumkin. Kolloid zarrachalar fil'tr qog'oz teshiklaridan o'tib ketadi, lekin o'simlik yoki hayvon organizmidagi membranalar bilan ajralgan mustaqil fazani tashkil etadi. Shuning uchun kolloid sistemalar *mikrogeterogen*, *xatto ul'tramikrogeterogen* sistemalar deb qaraladi.

Ko'pchilik olimlar kolloid eritmalarini o'rganish natijasida kolloid eritmalar odatdagi haqiqiy eritmalar bilan o'xshaydi, lekin ulardan faqat o'z zarrachalari o'lchamining katta bo'lishi bilan farq qiladi degan xulosa chiqardilar. Shuning uchun katta molekulyar massaga ega bo'lgan yuqori molekulyar polimer moddalarning haqiqiy eritmalarini ham kolloid sistemalar bilan birga o'rganish ma'qul deb topilgan.

Shunday qilib, *kolloid kimyoning vazifasi yuqori disperslikka ega bo'lgan geterogen sistemalarni, bu sistemalardagi sirt hodisalarini va yuqori molekulyar sistemalarni o'rganishdan iborat*. Dag'al dispers sistemalar ham kolloid kimyoda o'rganiladigan ob'ektlar jumlasiga kiradi.

Kolloid va yuqori molekulyar sistemalarni o'rganishda olimlar V. N. Kargin, B. V. Deryagin, I. I. Jukov, Dogadkin, 3. A. Rogovin, S. M. Lipatov, akademik I. V. Petryanov-Sokolov, I. F. Ermolenko, F. D. Ovcharenko, K. S. Axmedov va boshqa olimlarning xizmatlari katta.

Kolloid sistemalar turmush va sanoatda g'oyat katta ahamiyatga ega. O'simlik va hayvonlar organizmining asosiy tarkibiy qismlari (oqsil, qon va boshqalar) kolloid holatda bo'ladi. Sintetik kauchuk, sun'iy ipak, plastmassa va hokazolar ishlab chiqarish texnologiyasi ham kolloid kimyo yutuqlariga asoslanadi.

Sun'iy ipak va sintetik materiallar (kapron, lavsan va boshqalar) ishlab chiqarishda bo'ktirish, koagulyatsiya, adsorbtsiya va boshqa kolloid-kimyoviy protsesslar katta ahamiyatga ega. O'simliklardan olingan tolalarni, hayvonlardan olingan junni, sintetik tolalarni bo'yash uchun kerakli bo'yoqlar ham kolloid sistemalar holida bo'ladi. Charm tayyorlash sanoatida terini bo'ktirish, kullash, oshlash, kuldani yuvish va hokazo protsesslar kolloid kimyo usullariga asoslangan. Metallurgiyada, kulolchilik ishlarida, tsement, plastmassa, sun'iy toshlar, rangli shisha, qog'oz, sovun, surkov moylar, lak ishlab chiqarishda hamda texnikaning boshqa sohalarida, meditsina va qishloq xo'jaligida kolloid-kimyoviy protsesslarning ahamiyati nihoyatda katta.

Kolloid sistemalarning klassifikatsiyasi

Kolloid kimyoda ham sistemalarni sinflarga bo'lishda kolloid sistemalarning bir necha belgilari asos qilib olinadi. Barcha kolloid sistemalar: a) dispers faza zarrachalarining katta-kichikligiga (disperslik darajasiga), b) dispers sistemalarning agregat holatiga, v) dispers faza va dispersioy muhit orasida mavjud bo'lgan o'zaro ta'sirlariga qarab bir necha sinfga bo'linadi. Dispers faza zarrachalarining katta-kichikligiga qarab dispers sistemalar dag'al dispers, o'rtacha dag'al dispers va yuqori dispers sistemalar ajratiladi. ular 1-jadvalda keltirilgan.

1- j a d v a l . Dispers sistemalarning zarrachalar o'lchamiga ko'ra klassifikatsiyasi

Dispers sistemaning nomi	Dispers faza zarrachalarining o'lchami, nm ($1\text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9}\text{ m}$)
--------------------------	---

Dag'al dispers sistemalar (suspenziya va emul'siyalar)	10^3
O'rtacha dag'al dispers sistemalar (tutun, juda mayda muallaq modda)	$10^2 — 10^3$
Yuqori dispers sistemalar (kolloid sistemalar)	$1 — 10^2$

Disperslikni o'lchash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$D = \frac{1}{a}$$

bu yerda: D — disperslik, a — dispers faza zarrachasining ko'ndalang kesim uzunligi, masalan, sferik zarracha uchun a sifatida diametr, kub shaklidagi zarracha uchun kubning qirasi olinadi. Zarrachaning o'lchami qancha kichik bo'lsa, sistemaning disperslik darajasi shuncha katta bo'ladi.

Moddalarning maydalanish darajasini ifodalashning ikkinchi usuli materialning solishtirma sirti S_{sol} ni aniqlashdan iborat.

$$S_{sol} = \frac{S}{g} (M^{-1}) \quad \text{yoki} \quad S_{sol} = \frac{S}{m} (m^2 / \kappa g)$$

agar g ning o'rniga $\frac{m}{d}$ (bu erda m —massa, d — zichlik)ni qo'ysak: $S_{sol} = \frac{Sd}{m} = \frac{1}{l}$

ga ega bo'amiz.

Demak, ikkala usul amalda bir xil natijaga olib keladi. Disperslikni ifodalashda asosan

ikkinchi usul qo'llaniladi: $S_{sol} = \frac{S}{m} (m^2 / \kappa g)$. Dispers sistemalar uchun solishtirma sirt $10 — 10^6 \frac{m^2}{\kappa g}$ atrofidagi qiymatlarni tashkil etadi. Agar solishtirma sirtning qiymati $10^3 m^2/\kappa g$ dan

ortiq bo'lmasa (ya'ni $\geq 10^{-6} m$ bo'lsa), bunday holda biz dag'al dispers sistemaga ega bo'lamiz. Bular jumlasiga suspenziya, emul'siya va kukunlar kiradi.

Kolloid sistemalarda l ning qiymati $10^{-7} m$ atrofida (yoki undan kichik) bo'lgani uchun kolloid zarrachalarning solishtirma sirti $S_{sol} = 10^4 m^2/\kappa g$ dir; aerozollar uchun ham ana shunday qiymatga egamiz.

Demak, kolloid sistemalar yuqori disperslik bilan xarakterlanadi; lekin kolloid sistemalarni sinflarga ajratishda faqat disperslikning o'zini asosiy belgi deb ham bo'lmaydi. U bilan birga boshqa xossalarni nazarda tutish kerak.

Vo. Ostval'd dispers sistemalarni agregat holatiga qarab sinflarga bo'lishni taklif qildi. Dispers faza va dispersion muhitining agregat holatiga qarab dispers sistemalar 9 xil tipda bo'lishi mumkin:

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. G — G | 4. S — G | 7. Q — G |
| 2. G — S | 5. S — S | 8. Q — S |
| 3. G — Q | 6. S — Q | 9. Q — Q |

bu yerda G — gaz holatidagi modda; S — suyuq modda; Q — qattiq modda. Birinchi o'ringa dispersion muhit, ikkinchi o'ringa esa dispers faza qo'yilgan.

Bu sistemalarning birinchisi, ya'ni $G — G$ faqat gomogen sistemadir, chunki gazga gaz qo'shilsa, ular o'rtasida (odatdagi sharoitda) hech qanday chegara sirt hosil bo'lmaydi. Shu

sababli y kolloid sistemalar jumlasiga kirmaydi. Qolgan sistemalarning har biri ham gomogen, ham geterogen holda bo'lishi mumkin. Masalan, osh tuzining suvdagi eritmasi ham, mish'yak (III) -sul'fidning suvdagi kolloid eritmasi ham S — Q sistema tipiga misol bo'la oladi. Lekin zamonaviy tasavvurlarga ko'ra har qanday real moddani ham dispers sistema deb qarash o'rinli hisoblanadi. Masalan, gazsimon muhitni olaylik, unda zichlik o'zgarishi (fluktuatsiya) tufayli, y qisqa muddat dispers sistema xossalriga ega bo'lgan geterogen holat namoyon qiladi. Real kristall moddani olsak, unda panjara defekti yuzaga chiqib, y ham dispers sistema xossalarini kasb etadi. Toza real suyuqliklarga kelganda bu erda ham geterogenlikdan qochib qugulib bo'lmaydi, chunki suyuqlikda assotsiatlar, suyuq kristallar mavjuddir. Shu mulohazalarga ko'ra G — G sistemani ham dispers sistemalar ro'yxatida qoldirishga to'g'ri keladi. Dispers sistemalarning yuqorida aytilgan barcha tiplari 2- jadvalda keltirilgan (bu jadvalga chin eritmalar kiritilgan emas).

2-j a d v a l. Dispers sistemalarning tiplari

Dispersion muhitning agregat holati	Dispers fazaning agreget holati	Sistemaga misollar
gaz gaz gaz suyuqlik suyuqlik suyuqlik qattiq jism qattiq jism qattiq jism	gaz qattiq modda suyuqlik qattiq jism gaz suyuqlik gaz suyuqlik qattiq jism	Yer atmosferasi tutun bulut tuman (aerozollar) suspenziyalar, qattiq jismlarning suyuqlikdagi kolloid eritmaları ko'piklar emul'siyalar, sut; suvdagi yog', neftdagi suv, benzindagi suv emul'siyalari va hokazo. pemza, penoplastlar, mikrorog'ovakli jismlar, gellar (iviq jismlar) aralashmalar, qattiq kolloid eritmalar, rangli shishalar.

Odatda yuqori disperslikka ega bo'lgan kolloid eritma *zol* deb ataladi. Masalan, kumushning kolloid eritmasi kumush zoli, temir (III)- gidroksidning kolloid eritmasi temir (III)- gidroksid zoli deb ataladi.

Zollarni atashda dispersioy muhitni hosil qilyvchi moddaning tabiati asos qilib olinadi; dispersion muhiti suv bo'lgan zol — *gidrozol*, dispersion muhiti organik moddadan iborat zol — *organozol'* deyiladi (xususan, alkazol', benzozol' kabi nomlar ham uchrab turadi). Agar dispersion muhitni gaz tashkil etgan bo'lsa, bunday zol' *aerozol'* deb ataladi. Tuman va tutun aerozollar jumlasiga kiradi. Suyuq dispersioy muhitga ega bo'lgan zollar *liozollar* deb ataladi (grekcha *lios* — suyuqlik so'zidan kelib chiqqan).

Suyuqlikning suyuqlikdagi dag'al dispers sistemasi *emul'siya*, qattiq jismning suyuqlikdagi dag'al dispers sistemasi *suspenziya* deyiladi.

Dispers faza zarrachalari bilan dispersion muhit zarrachalari orasidagi *bog'lanishga* qarab, kolloid sistemalar *liofob* va *liofil* kolloidlar degan ikki gruppaga bo'linadi (bu terminlar-grekcha «dio» — eritaman, «fobos» — qo'rqinch va «fileo» — yaxshi ko'raman so'zlaridan kelib

chiqqan). Agar dispersion muhit suv bo'lsa, liofob va liofil so'zlari o'rnida *gidrofob* va *gidrofil* so'zlari ishlatiladi.

Ko'pchilik olimlar kolloid sistemalarni quyidagi uch sinfga bo'lishni tavsiya qiladilar:

1. *Haqiqiy* kolloidlar (metallarning gidrozollari, metall sul'fidlarning gidrozollari va hokazo).
2. Dag'al dispers sistemalar (emul'siya, suspenziyalar) va kolloid dispers sistemalar (aerozollar, yarim kolloidlar va hokazo).
3. Yuqori molekulyar moddalar va ularning eritmaları (oqsillar, polisaxaridlar, kauchuklar, poliamidlar va hokazo).

Kolloidlarning olinish usullari

Kolloid eritmalar hosil qilish usullari bir-biriga qarama-qarshi ikki printsipga asoslangan. Bu printsiplardan biri yirikroq zarrachalarni maydalashdan, ikkinchisi esa molekula yoki ionlardan yirikroq zarrachalar hosil qilishdan (agregatlashdan) iborat; birinchi xil usullar *dispersatsiya*, ikkinchilari *kondensatsiya* usullari deyiladi. Kolloid sistemalarda dispers faza zarrachalarining o'lchamlari 1 nm dan to 100 nm gacha bo'lishi kerak. Zarrachalarning o'lchami ana shunday bo'lgan suyuq kolloid sistemani dispersatsiya yo'li bilan hosil qilishning ikkita sharti bor—birinchidan *dispers faza moddasi shu dispersion muhitda* mumkin qadar kam eruvchan bo'lishi lozim, ikkinchidan sistemada dispers faza va dispersion muhitdan tashqari yana *uchinchi modda bo'lishi kerak*, bu modda kolloid zarrachalar sirtiga yutilib, dispers faza bilan dispersion muhit zarrachalari o'rtasida mustahkam bog'lanishni vujudga keltiradi. Kolloid eritmalarini barqaror qiladigan moddalar *stabilizatorlar* deyiladi. Dispersatsiya usulida kolloid eritmalar hosil qilish uchun qattiq jism stabilizator bilan birga kukun qilib maydalanadi yoki elektr yoxud ul'tratovush yordami bilan suyuqlik ichida kukunga aylantiriladi.

Qattiq jismni kolloid zarrachalar o'lchamida maydalash uchun kolloid tegirmon va vibrotegirmonlar ishlatiladi. Kolloid tegirmonning ishlashi quyidagi ikki printsipga asoslanadi:

1) moddani juda ham maydalash uchun tez-tez beriladigan engil zarblar yaxshi ta'sir etadi; 2) kolloid tegirmonda beriladigan zarba maydalanadigan moddaning bevosita o'ziga emas, balki suyuqlik orqali beriladi.

Kolloid tegirmon yordamida bo'yoq, olingugurt, grafit, kvarts va boshqa moddalarning kolloid eritmaları tayyorlanadi. Kolloid olingugurt meditsinada dori sifatida va qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Kolloid kimyo nimani o'rgatadi?
2. Disperslik nima?
3. Qanday sistemalarga dispers sistema deyiladi?
4. Dispers faza va dispers muhit nima?
5. Kolloid sistemalar qanday klassifikatsiyalanadi?

Mavzu: KOLLOID ERITMALARNING MOLEKULAR-KINETIK VA OPTIK

XOSSALARI

Reja:

1. Kolloidlarning diffuziyasi.
2. Broun harakati. Sedimentatsiya.
3. Kolloidlarning optik xossalari

Kolloid eritmalarning molekulyar-kinetik xossalari

Kolloid sistemalarning molekulyar-kinetik xossalaridan eng muhimlari qatoriga kolloid zarrachalarning diffuziyalanishi, Broun harakati, kolloid eritmalarning osmotik bosimi va sedimentatsiya hodisalari kiradi. Sedimentatsiya hodisasi ko'proq dag'al dispers sistemalarda uchraydi.

Kolloidlarning diffuziyasi. Kolloid eritmalardagi zarrachalarning hajmi va massasi molekulyar (chin) eritmalardagi zarrachalar massasidan bir necha marta katta bo'lganligi uchun kolloid eritmadagi zarrachalarning issiqlik harakati tezligi va, demak, diffuziya tezligi ham kichik bo'ladi. Kolloid eritmalardagi diffuziya tezligi bilan zarrachalarning o'lchamlari orasidagi bog'lanishni dastlab rus olimi I. G. Borshchov topgan. Borshchov diffuziya tezligi zarracha radiusiga teskari proportsional ekanligini ko'rsatdi.

Diffuziya tezligi Fik aniqlagan qonuniyatlarga bo'ysunadi. Fikning birinchi qonuniga muvofiq, eritmaning bir-biridan dx , oraliqda turgan ikki joyi o'rtasidagi kontsentratsiyalar ayirmasi ds bo'lsa, eritmaning katta kontsentratsiyali joyidan kichik kontsentratsiyali joyiga q yuza orqali dt sekundda o'tadigan modda miqdori dm ni (mol' hisobida, 1 molda $6,024 \cdot 10^{23}$ kolloid zarracha mavjud) quyidagi tenglama bilan hisoblab topish mumkin:

$$dm = D \cdot q \cdot \frac{dc}{dx} dt$$

bu formulada $\frac{dc}{dx}$ - cheksiz kichik diffuziya yo'li dx da kontsentratsiyaning

kamayishi bo'lib, y kontsentratsiya, *gradienti* deyiladi; D — gradient birga teng bo'lganda vaqt birligida (1 sek) yuza birligi (1 sm^2) orqali o'tgan modda miqdorini ko'rsatadi va *diffuziya*

koeffitsienti deyiladi. Diffuziya protsessida kontsentratsiya o'zgargan sari uning gradienti $\frac{dc}{dx}$ ham o'zgaradi.

y holda kontsentratsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishi Fikning II qonuni asosida topiladi:

$$\frac{dc}{dt} = D \cdot \frac{d^2C}{dx^2}$$

SI sistemasida m^2/sec bilan o'lchanadi. Diffuziya koeffitsienti uchun Eynshteyn tomonidan 1908 yilda quyidagi formula chiqarilgan:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\eta} \text{ yoki } D = \frac{k \cdot T}{6\pi\eta}$$

bu yerda R — gaz konstantasi, T — absolyut temperatura, N — Avogadro soni, η — dispersnoy muhitning qovushqoqlik koeffitsienti, r — zarracha radiusi, κ — Bol'tsman konstantasi ($\kappa=1$, 3806-

$$10^{-23} \frac{j}{\text{gradus}}$$

Formuladan muhit temperaturasining ko'tarilishi bilan diffuziya tezligining ortishi, muhit qovushqoqligining ortishi bilan esa diffuziya tezligining kamayishini ko'rish mumkin. Zarracha radiusi va muhitning qovushqoqligi ma'lum bo'lsa, bu formula yordamida diffuziya tezligini hisoblab chiqarish mumkin va, aksincha, diffuziya tezligi ma'lum bo'lganda kolloid zarrachalarning radiusini hisoblab topish mumkin. Bu metod — zarracha *radiusini aniqlashning diffuzion metodi* deb ataladi. Hozirgi vaqtda kolloid zarrachalarning radiuslarini topish uchun diffuzion metoddan keng foydalaniladi. Zarrachalarning hajmini hisoblab topgandan keyin uni zarrachalarning zichligiga va Avogadro soniga ko'paytirib, kolloidning molekulyar massasini aniqlash mumkin:

$$M = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho N$$

r — zarracha moddasining zichligi, M — kolloidning molekulyar massasi. Masalan, oksidlarning ana shu usulda topilgan molekulyar massasi (50000—70000) ularning krioskopik usulda topilgan taqribiy molekulyar massasiga yaqin keladi. Shunday qilib, diffuziya hodisasi kolloid zarrachalar o'lchamlarini va molekulyar massasini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

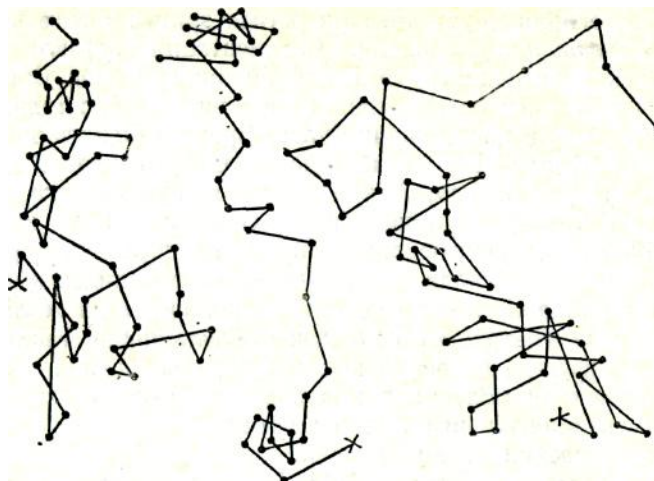
Broun harakati

Broun harakati. Kolloid eritmalarini ul'tramikroskop orqali tekshirib, kolloid zarrachalar doimo harakatda ekanligini ko'ramiz. Ul'tramikroskop kashf qilinishidan bir qancha vaqt ilgari (1827 yilda) ingliz botanigi R. Broun mikroskopdan foydalanib, suyuqlikka aralashgan gul changining to'xtovsiz va tartibsiz harakatda bo'lishini aniqladi. Keyinroq borib, bu harakat *Broun harakati* deb ataladigan bo'ldi. Broun shu hodisani xilma-xil moddalarda kuzatib, bu tartibsiz harakat moddaning tabiatiga bog'liq bo'lmay, temperaturaga, suyuqlikka aralashgan zarrachaning katta-kichikligiga va suyuqlikning qovushqoqligiga bog'liq ekanligini topdi. Broun harakatining sababi uzoq vaqtgacha aniqlanmay keldi. O'tgan asrning ikkinchi yarmida gazlar kinetik nazariyasining muvaffaqiyatlari asosidagina Broun harakati sababini aniqlash mumkin bo'ldi. Bu nazariyaga muvofiq, suyuqlik molekulalari hamma vaqt harakatda bo'ladi, ular suyuqlikka tushirilgan zarrachaga kelib uriladi va uni bir tomondan ikkinchi tomonga siljitadi. Demak, *Broun harakati suyuqlik molekulalarining issiqlik harakatidan kelib chiqadi* (1-rasm).

Kolloid zarrachaning harakat yo'li doimo o'zgarib turadi, uning o'tgan yo'lini chizib borish juda qiyin. Perren zarrachaning turgan joyi ma'lum vaqt ichida qancha o'zgarishini aniqlashni taklif qildi. Kolloid zarracha yo'lining ma'lum vaqt ichida o'zgarishi *zarrachaning siljishi* deyiladi.

1- rasmda mastika suspenziyasining zarrachasi har 30 sekundda o'tgan yo'lining tekislikdagi proektsiyasi ko'rsatilgan. Zarrachaning siljishi Broun harakatining qanchalik sust yoki tez bo'layotganligi haqida fikr yuritishga imkon beradi.

1905 yilda Eynshteyn va 1906 yilda Smolyxovskiy (bir-biridan bexabar) Broun harakatining kinetik nazariyasini yaratdilar.



1- rasm. Mastika suspenziyasi zarralarining Broun harakati proektsiyasi.

Eynshteyn Broun harakatiga gaz qonunlarini tatbiq etib, zarrachaning Δt vaqt ichida o'rtacha siljishining kvadrat qiymatini aniqlash formulasini topdi:

$$\overline{\Delta x^2} = 2D \cdot \Delta t$$

bunda D — erigan moddaning diffuziya koeffitsienti bo'lib, quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi r \eta}$$

bu yerda N — Avogadro soni, R — gaz konstantasi, T — absolyut temperatura, η — suyuqlikning qovushqoqligi, r — sharsimon zarrachaning radiusi. Agar Eynshteyn tenglamasiga D ning qiymatini qo'ysak:

$$\overline{\Delta x^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{RT}{N\pi r \eta} \cdot \Delta t$$

Eynshteyn — Smolyxovski tenglamasi kelib chiqadi.

Tenglamadagi N dan boshqa barcha kattaliklarni tajribadan topish va ulardan foydalanib, Avogadro soni N ni hisoblab chiqarish mumkin. Perren bu formuladan foydalanib, mastika va gummigut suspenziyalari bilan o'tkazilgan tajribalarining natijalari asosida Avogadro soni $6,85 \cdot 10^{23}$ ga teng bo'lishini topdi. Fletcher yog' zarrachalari bilan o'tkazilgan 6000 ta tajribasi asosida Avogadro soni $6,03 \cdot 10^{23}$ ekanligini topdi, ya'ni hozirgi zamonda qabul qilingan songa ($6,024 \cdot 10^{23}$ ga) juda yaqin natija oldi. Bu hol Broun harakatining tabiati to'g'ri izohlab berilganligini yaqqol ko'rsatadi.

Sedimentatsiya. Kolloid zarrachalar tabiati qanday bo'lishidan qat'iy nazar, og'irlik kuchi ta'siri ostida eritma tagiga cho'kadi, bu hodisa *sedimentatsiya* deyiladi. Sedimentatsiya tufayli kolloid eritmaning konsentratsiyasi o'zgaradi. Lekin eritmada Broun harakatining mavjudligi sedimentatsiyaga qarshilik ko'rsatadi. Kolloid zarrachaning o'lchami qancha kichik bo'lsa, Broun harakatining ta'siri shuncha katta bo'ladi. Shu sababli kolloid eritmalarda sedimentatsiya nihoyatda sust boradi. Lekin kolloid zarrachalarga markazdan

qochuvchi kuch ta'sir ettirish bilan sedimentatsiya ni kuchaytirish mumkin. Shu maqsad uchun yuqorida aytib o'tganimizdek, birinchi tsentrifuga dastlab 1913 yilda A. V. Dumanskiy tomonidan qo'llanildi. So'ngra 1923 yilda Svedberg sedimentatsiyani nihoyatda tezlashtiradigan juda kuchli ul'tratsentrifugadan foydalanishni taklif qildi. Bunday tsentrifugada gidrofob kolloid zarrachalargina emas, balki oqsillar va yuqori molekulyar moddalarning molekullari ham cho'kadi. Sedimentatsiya tezligini o'lchash orqali kolloid zarrachalarning molekulyar massasini topish mumkin.

Kolloidlarning optik xossalari

Kolloidlarning optik xossalari qatoriga yorug'likning kolloid eritmalarida tarqalishi, kolloid eritmalarining rangi, yorug'likning kolloidlarga yutilishi, qutblangan yorug'lik tekisligining buralishi (aylanishi) hamda ul'tramikroskopik, elektromikroskopik va rent-genografik xossalari kiradi.

Kolloid eritmalarining rangi. Yorug'lik nuri qismlarining tanlanib yutilish hodisasi bilan difraktsiya hodisasining birga qo'shilishi natijasida kolloid eritmada biror rang hosil bo'ladi. Kolloid eritmalar (ayniqsa metall zollari) oq rangga, spektrning barcha tuslariga, nihoyat tim qora tusga ega bo'lishi mumkin. Zollarning o'tayotgan yorug'likdagi rangi disperslik darajasiga, zarrachalarning kimyoviy tabiati va shakliga bog'liq holda o'zgaradi. Ayni modda zollari qanday usul bilan tayyorlanganiga qarab boshqa-boshqa ranglarga ega bo'lishi mumkin (bu hodisa *polixromiya* deb ataladi), chunki bunda zolning disperslik darajasi katta ahamiyatga ega.

Masalan, disperslik darajasi yukori bo'lgan oltin zollarining rangi ko'pincha qizil va to'q sariq bo'ladi; disperslik darajasi past bo'lgan oltin zollari binafsha va ko'k tuslidir. Disperslik darajasi ortuvi bilan zolning rangi ayni kolloid eritmani hosil qilgan dispers faza moddasining bug' holatidagi rangiga yaqinlashadi. 3- jadvalda kumush zollarining disperslik darajasi va rangi ko'rsatilgan.

3- j a d v a l Kumush zolining disperslik darajasiga ko'ra rangi

Zarrachaning o'lchami, nm hisobida	Zolning rangi
79	to'q, sariq
90	qizil
110	ko'k binafsha
160	ko'k

As_2S_3 zoli — sariq, Sb_2S_3 zoli — qovoq rang, $Fe(ON)_3$ zoli jigar rang tuslarga ega.

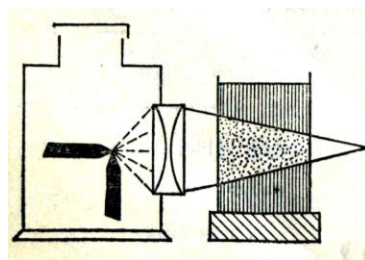
Metall zollarining o'tayotgan yorug'likdagi rangi yutilgan nurning to'lqin uzunligiga ham borliq. Masalan, oltinning yuqori dispers zoli orqali yorug'lik nuri o'tganda zol' to'lqin uzunliklari 550,0 — 510,0 nm bo'lgan yashil nurlarnigina yutadi. Shuning uchun zol' qizil tusga kirib turadi, chunki fizikadan ma'lumki, yashil rang uchun qo'shimcha rang qizil rangdir. Oltinning disperslik darajasi past bo'lgan zollari orqali yorug'lik nuri o'tganda zol' to'lqin uzunligi 585,0—575,0 nm bo'lgan sariq nurlarni yutadi; sariq rang uchun qo'shimcha rang ko'k

rang bo'lganligidan, bu zol' ko'k rang-lidir. Agar oltin zolining disperslik darajasi nihoyatda yuqori bo'lsa, u to'liq uzunliklari 480,0—450,0 nm bo'lgan ko'k nurni yutadi. Shu sababli bunday zol' sariq tusda bo'ladi.

Kolloid eritmalarida yorug'likning yoyilishi. Agar jismga tushayotgan yorug'likning to'liq uzunligi jism zarrachalarining o'lchamlariga qaraganda ancha kichik bo'lsa, yorug'lik geometrik optika qonunlariga muvofiq jismdan qaytadi. Lekin jism zarrachalarining o'lchamlari tushayotgan yorug'likning to'liq uzunligidan ancha kichik (masalan uning 0,1 qismi qadar) bo'lsa, u holda sodir buladigan optik hodisalar ichida yorug'likning yoyilishi asosiy yrin tutadi. Shuning uchun kolloid dispers va dag'al dispers sistemalar yorug'lik nuri bilan yoritilganida dispers faza zarrachalari tushayotgan yorug'lik nurlarini yoyib yuboradi.

Dispers sistemadan intensiv yorug'lik nuri o'tkazib, sistemaga yorug'lik nuri yo'nalishiga nisbatan biror burchak bilan qaraganimizda sistema ichida yorug' konusni ko'ramiz. Bu hodisani avval Faradey, so'ngra Tindal' tekshirgan. Shuning uchun bu hodisa *Tindal' — Faradey effekti* deb ataladi.

Tindal'-Faradey effektini ko'rish uchun to'rt qirrali shisha idishga (kyuvetaga) dispers sistema solinadida, qora parda oldiga quyilib, proeksion fonar' bilan yoritiladi (2- rasm).



2- rasm, Faradey — Tindal' effekti.

Bu tajribada yorug' konus hosil bo'ladi; buning sababi shundaki, kolloid zarrachalarga tushgan yorug'lik zarrachalar tomonidan yoyiladi, natijada har qaysi zarracha xuddi yorug'lik beruvchi nyqtadek bo'lib ko'rinadi. Mayda zarrachalarning yorug'likni yoyish hodisasi *opalestsentsiya* deyiladi. Chin eritmalarida, toza suyuqliklar aralashmasida yorug'lik nihoyatda kam yoyiladi va Tindal'-Faradey effekti yuz bermaydi. Uni faqat mahsus asboblarda yordami bilan kuzatish mumkin. Ba'zan tashqi ko'rinishiga qarab kolloid eritmani chin eritmadan bo'lmaydi, bunday hol larda sistemaning kolloid yoki chin eritma ekanligini aniqlashda Tindal'-Faradey effektidan foydalaniladi.

Tindal' - Faradey effektining intensivligi zolning disperslik darajasi ortishi bilan kuchayadi. Disperslik ma'lum darajaga borganda maksimumga yetadida, so'ngra pasayadi.

Dag'al dispers sistemalarda muhit bilan zarracha chegarasida yorug'likning tartibsiz qaytishi va betartib sinishi natijasida yorug'likning yoyilish hodisasi kuzatiladi. Dag'al dispers sistemalarda to'liq uzunliklari turlicha bo'lgan nurlar bir xilda tarqaladi. Agar sistemaga oq nur tushsa, sistemadan tarqalgan nur ham oq bo'ladi.

Lekin kolloid eritma zarrachalarining o'lchamlari yorug'likning to'liq uzunligidan kichik bo'lgani uchun difraksiya hodisasi, ya'ni yorug'lik zarrachani «o'rab o'tib», o'z yo'nalishini o'zgartirish hodisasi vujudga keladi.

Kolloid zarrachalardan nurning yoyilish hodisasi o'sha nurning to'liq uzunligiga bog'liq bo'ladi. *Reley qonuniga* muvofiq kolloid sistema orqali yorug'lik o'tganida difraksiya tufayli yoyilgan yorug'likning intensivligi kolloid zarrachalarning soniga, zarracha xajmining kvadratika to'g'ri proporsional, tushayotgan nur to'liq uzunligining to'rtinchi darajasiga teskari proporsionaldir:

$$j = kJ_0 \frac{\nu g^2}{\lambda^4} \left(\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2 + 2n_2^2} \right)^2$$

bu formulada J_0 — yorituvchi nurning intensivligi, J — kolloid zarrachadan yoyilayotgan nurning intensivligi, ν — sistemaning hajm birligidagi zarrachalar soni, v — har qaysi zarrachaning hajmi, n_1 — kolloid zarrachani hosil qilgan moddaning yorug'likni sindirish koeffitsienti, n_2 — dispersion muhitni hosil qilgan moddaning yorug'likni sindirish koeffitsienti, κ — proportionallik koeffitsienti $\kappa = 24 \pi^3$.

Bu tenglamadagi n_1 ning qiymatigina moddaning kimyoviy tabiatiga bog'liq. Agar dispers faza moddasining yorug'likni sindirish koeffitsienti dispersion muhitning yorug'likni sindirish koeffitsientiga teng bo'lsa, bunday sistemada Tindal'-Faradey effekti ko'rinmaydi. Ikki faza moddalarining yorug'likni sindirish koeffitsientlari o'rtasidagi farq qancha katta bo'lsa, Tindal'-Faradey effekti shuncha ravshan ko'rinadi.

Shuni ham aytib o'tish kerakki, Reley formulasini zarrachalarning o'lchamlari 40—70 nm dan katta bo'lmagan sistemalar uchungina qo'llash mumkin. Boshqacha aytganda, bu formula faqat kolloid eritmalar uchun to'g'ri formula bo'lib, uni dag'al dispers sistemalariga tatbiq etib bo'lmaydi. To'lqin uzunliklari kichik bo'lgan binafsha va havo rang nurlar kolloid sistemalarda yaxshi yoyiladi, lekin to'lqin uzunligi katta bo'lgan qizil nur yaxshi yoyilmaydi. Shuning uchun, kolloid eritma orqali oq nur o'tganida hosil bo'ladigan Tindal' konusi havo rang tusda bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Kolloid sistemalar qanday yo'llar bilan olinadi?
2. Kolloidlar elektrolitlardan qanday tozalaniladi?
3. Zollarda yorug'likning yoyilish hodisasi?
4. Broun harakati nima?
5. Kolloidlarning optik xossalarini tasvirlab bering?

Mavzu: **TABIIY IPAKDAGI FIBROIN - OQSIL MODDASINING KIMYOVIY TARKIBI**

Reja:

1. Oqsillar va ularning turlari.
2. Oqsillarning klassifikatsiyasi.
3. Fibroin.

Oqsillar va ularning turlari

Oqsil moddalar jonli organizmlar va o'simliklar hayoti uchun zarur moddalardir. Hayotning o'zi ham oqsil moddalarning murakkab aylanishi jarayonidir. Hayot - oqsil

moddalarning yashash usulidir. Bu yashash usuli esa o'z mohiyati bilan mazkur moddalarning kimyoviy tarkibiy qismlarining doimo o'z-o'zini yangilab turishidan iborat. Tirik organizm oqsilsiz yashay olmaydi. Shuning uchun oqsilni bilish - hayotiy jarayonlar mohiyatini bilish demakdir.

Oqsillarning izoelektrik nuqtasi (pH-) ularni tashkil etgan aminokislotalarning tabiatiga bog'liq. Jelatinada pH- 4,2, gemoglobinda pH- 6,8, seritsin va fibroinda pH- 5,3 va 6 ga teng.

Oqsillar gidrolizlanganda α - aminokislotalarga parchalanadigan yuqori molekulyar tabiiy moddalardir. Oqsillar jonli organizmdagi xujayralar qobig'ini hosil qiladi va modda almashinish jarayonida hujayralarning o'sishida muhim rol o'ynaydi. Ko'pchilik garmonlar, enzimlar, fermentlar, antibiotiklar va toksinlar oqsil moddalardan tarkib topgan. Oqsillar tarkibida besh xil element - uglerod, vodorod, kislorod, azot va oltingugurt, ba'zi eng muhim oqsil moddalar tarkibida fosfor ham bo'ladi. Bu elementlar oqsillar tarkibida o'rtacha quyidagi miqdorda bo'ladi:

C - 50-52%; H- 6,8-7,7%; O - 19-24%; N- 15-18%; S- 0,5-2,0%.

Ko'pchilik oqsillar (jun, ipak) qattiq yoki kukun holda bo'ladi. Ba'zi oqsillarga kristal holda ajratib olingan, Oqsillarning ko'pchiligi suvda, tuzlarning suyutirilgan eritmalarida va kislotalarda eriydi. Deyarli barcha oqsillar ishqorlarda eriydi, organik erituvchilarda esa erimaydi. Oqsil eritmaları kolloid eritmalaridir va ular dializ usulida tozalanadi. Oqsil eritmalariga suv bilan aralashadigan erituvchilar (spirt, atseton), tuzlarning ayniqsa, og'ir metallar (Si, Pb, Hg, Fe) tuzlarining eritmaları va kislotalar qo'shilsa oqsil cho'kmaga tushadi. Oqsil eritmalariga har xil kontsentratsiyali tuz eritmaları qo'shib, oqsillarni tozalash va bir-biridan ajratib olish mumkin. Eritmalarida cho'ktirilayotganda ba'zi oqsillarning tuzilishi o'zgaradi va erimaydigan holatga o'tib qoladi, ya'ni denaturlanadi. Oqsillarning tarkibi o'zgaruvchan bo'lganligidan muayyan suyuqlanish temperaturasi yo'q va ularni haydab bo'lmaydi. Shuning uchun ham oqsillarni sof holda ajratib olish va tozalash qiyin. Oqsillar aminokislotalar singari, amfoter xususiyatga ega.

Oqsillarning klassifikatsiyasi

Oqsillar oddiy oqsillar – proteinlarga va murakkab oqsillar – proteidlarga bo'linadi. Proteinlar faqat aminokislotalar qoldig'idan iborat va gidrolizlanganda faqat aminokislotalar hosil bo'ladi. Proteidlarga oqsil va oqsilsiz moddalardan tuzilgan bo'ladi va ular gidrolizlanganda aminokislotalardan tashqari boshqa moddalar, masalan, fosfat kislota, glyukoza, geterotsiklik birikmalar va boshqalar hosil bo'ladi. Proteinlar o'z navbatida kichik gruppalariga bo'linadi.

1. Al'buminlar suvda yaxshi eriydi. Eritmalariga tuzlarning to'yingan eritmaları qo'shilsa cho'kmaga tushadi. Al'buminlar tuxum oqida, qon zardobida, sutda bo'ladi.
2. Globulinlar suvda erimaydi, tuzlarning suyutirilgan eritmalarida eriydi. Globulinlar tuxumda, muskullarda, kanop, no'hot urug'ida bo'ladi.
3. Prolaminlar suvda erimaydi, 60-80% spirtida eriydi. Prolaminlar o'simlik oqsillari – bug'doy gliadini, arpa gordeini, makkajo'xori zeini tarkibida uchraydi.
4. Protaminlar kuchli asoslar hisoblanadi. Baliq spermasi va ikrasida bo'ladi.
5. Skleroproteinlar suvda, tuzlar, ishqorlar, kislotalar eritmalarida erimaydi, gidrolizga chidamli. Bu oqsillar jumlasiga hayvonlar organizmida muhim rol o'ynaydigan bir qancha oqsillar kiradi. Teri, soch, tirnoq, shox tarkibiga kiruvchi kerotin, ipak tarkibiga kiruvchi fibroin va boshqalar skleroproteinlar vakilidir.

Murakkab oqsillar - proteidlarga tarkibidagi oqsilsiz moddalarning xiliga qarab quyidagi gruppalariga bo'linadi

1. Xromoproteidlar - bu gruppqa oqsillari oqsil qismdan va biror xil bo'yoqdan iborat bo'ladi. Masalan gemoglobin oqsil modda globin va bo'yoq modda gemdan iborat.
2. Nukleoproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsillarga gistonlar, protaminlarga va nuklein kislotalarga parchalanadi.
3. Fosforproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsil bilan fosfat kislotaga ajraladi (nukleoproteidlardan farq qilib, gidrolizlanganda purin asoslari hosil qilmaydi). Bu oqsillarning vakili sut kazeinidir.
4. Glyukoproteidlar gidrolizlanganda oddiy oqsilga va uglevodga parchalanadi. Suvda erimaydi, suyutirilgan ishqor eritmalarida eriydi. Glyukoproteidlar vakili so'lakda bo'ladigan muksindir.

Bulardan tashqari, proteidlarning boshqa gruppalari ham bor. Keyingi yillarda oqsillarning yuqorida keltirilgan klassifikatsiyasi bilan bir qatorda boshqacha klassifikatsiyadan ham foydalana boshlandi. Bu klassifikatsiyaga ko'ra, oqsillar molekulalarning shakliga ko'ra ikki katta gruppaga: a) tolali yoki fibrillyar oqsillar b) globulyar oqsillarga bo'linadi.

Tolali yoki fibrillyar oqsillarning molekulalari uzun, ipsimon shaklda bo'ladi. Jundagi keratin, muskullardagi miozin va boshqalar fibrillyar oqsillardir.

Globulyar oqsillarning molekulalari sharsimon shaklda bo'ladi. Al'buminlar, globulinlar, shuningdek, proteidlar globulyar oqsillardir. Globulyar oqsillar molekulalari fibrillyar oqsillar molekulalariga qaraganda ancha murakkab tuzilgan.

Oqsillar gidrolizlanganda α - aminokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Gidroliz suyutirilgan ishqor yoki kislotalar ishtirokida oddiy bosimda yoki bosim ostida qizdirilib olib boriladi. Ba'zi aminokislotalar bu vaqtda o'zgarib turadi. Gidrolizlash jarayonida fermentlardan pepsin (oshqozon fermenti), tripsin (oshqozon osti bezining fermenti) va peptidazalar (ichak fermentlari muhim rol o'ynaydi. Fermentlar spetsifik ta'sir etadi: har bir ferment muayyan aminokislota hosil qilgan peptid bog'ni uzadi. Oqsillar taxminan 20 xil α - aminokislotalar qoldiqlarining peptid bog'lar – CO-NH- orqali bog'langan makromolekulyar birikmasi ekanligi hozirgi vaqtda aniqlangan. Har xil aminokislotalardan 25 tachasi oqsillar tarkibida bo'ladi. Va ulardan 20 ga yaqini oqsil moddalarning doimiy tarkibiy qismini tashkil etadi. Bundan oqsillarning g'oyat xilma-xil ekanligi bir muncha tushunarlidir: agar oqsil molekulasi tarkibiga 20 ta aminokislotalarning har biridan bir molekuladan kirsa, bu aminokislotalar bir-biri bilan turli tartibda birikib $2,4 \cdot 10^{18}$ dan ko'p har xil kombinatsiyalar berishi mumkin. Agar oqsil molekulalar tarkibida 20 ta aminokislotalarning har biridan bir nechtdan molekula kirsa kombinatsiyalar soni yanada oshib ketadi. Bundan ma'lumki, sof oqsilni ajratib olishning o'ziyoq qiyin vazifa bo'lsa, oqsillar tuzilishini aniqlash bundan ham qiyin. Shunga qaramay ba'zi oqsillarning tuzilishi aniqlandi.

Tabiiy ipakning kimyoviy tarkibi

Tabiiy ipak qurti pillasi tolasining tarkibi,%:

Fibroin	64,4-77,4
Seritsin	30-20
Efir bilan ajratib olingan moddalar	0,4-0,6
Spirit bilan ajratib olingan moddalar	1,2-3,3
Mineral moddalar	1-1,7

Fibroin

Fibroin (lotinchadan olingan soʻz boʻlib fibro - tola degani) – tabiiy yuqori molekulyar oqsil modda, skleroproteinlar sinfiga mansub.

Fibroinning elementar tarkibi,%:

Uglerod	48,0-49,1
Vodorod	6,40-6,51
Azot	17,35 – 18,89
Kislorod	26,00 – 27,90

Fibroinning kimyoviy formulasi $C_{15}H_{23}N_5O_6$.

Fibroinning molekulyar massasini turli xil usullar bilan aniqlangan:

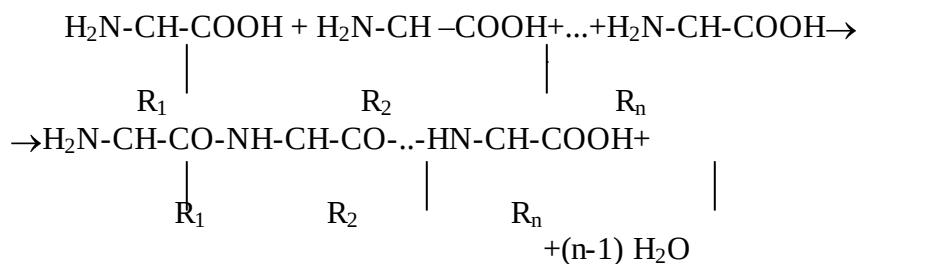
Osmatik bosim boʻyicha 34000

Oxirgi aminokislotalar boʻyicha 80000-100000

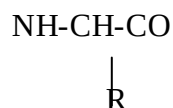
Ulʼtratsentrafugada choʻkma tushirish tezligi boʻyicha 60000-150000

Gistidin tarkibi boʻyicha 217-700

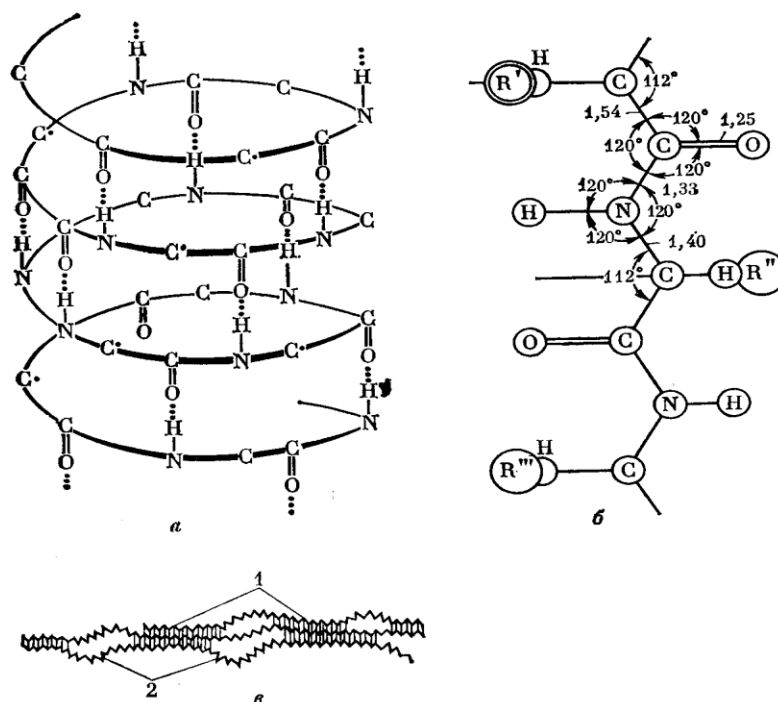
Fibroin molekulasini tuzilishi polipeptid nazariyadan kelib chiqqan holda quyidagicha tushuntiriladi, qaysiki polipeptidning sxematik hosil boʻlish reaksiyasi tarzida namoyon boʻlishi mumkin:



Polipeptid zanjir β - spiral boʻyicha qurilgan boʻlib,

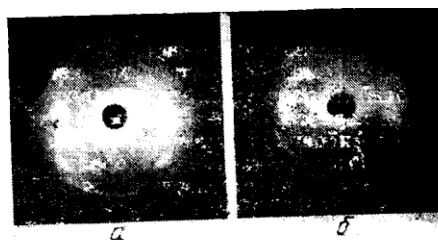


gruppasini takrorlanishidan tuzilgan va agar uni batamom tortilsa, uning asosi zigzag koʻrinishga ega boʻladi (rasm 3,b). Zanjirning uzunligi turlicha boʻlishi mumkin ($15 \cdot 10^{-8}$ gacha), asosning qalinligi esa $45 \cdot 10^{-11} \text{m}$.



3-rasm. Polipeptid zanjir sxemasi: a- spiral tuzilish; b-cho'zilgan zanjir; v- tolada polipeptid zanjirni joylashishi (1-kristal qismi; 2- amorf qismi)

Fibroin - nisbatan yuqori orientirlangan modda bo'lib, orientirlangan qismi 40-60% tola massasini tashkil qiladi. Yon zanjirlar R radikallardan tashkil topgan ayrim aminokislotalarga taalluqli bo'lib, 19% molekula massasini tashkil etadi. Yon zanjir uzunligi $12 \cdot 10^{-10}$ m ga etadi. Yon zanjirlarning tabiati ma'lum miqdorda fibroinning fizik-kimyoviy xossasiga qarab; izoelektrik zonasini joylashishiga, sol'vatatsiya va gidrotatsiya imkoniyatlari va shundan kelib chiqqan holda erishi va bo'kishi, kimyoviy aktivligi va boshqalar orqali aniqlanadi. Ipak fibroini molekulari asosan to'rt al'fa aminokislotalar qoldig'idan; glitsin, alanin, serin va tirozidan tashkil topgan bo'lib, molekula vaznining yig'indisini 90%ga yaqin miqdorini tashkil qiladi. Qolgan ko'p sonli aminokislotalar qoldig'i molekula massasini 10% ni tashkil qiladi. 100g fibroindan umumiy aminokislotalar chiqishi 91,85- 100, 21g tashkil qiladi. Fibroindagi aminokislota qoldig'ining o'tracha massasi 78 ga teng. Tabiiy ipakning elektron (4-rasm) mikrofotoografiyasida yaxshi orientirlangan polimerning tipik tekurrentgenogrammasini namoyon qilingan.



4-rasm. Nativ seritsinni ustki molekulyar tuzilishini elektron mikroskopik surati: a- yuqori qatlam tolasi; b- pilla qobig'ini ichki qatlamidagi tolalar.

Ioffe K.G. ma'lumotiga ko'ra molekulalarning kristall qismlari quyidagi tuzilishga ega bo'ladi.

SG-AGAG-SG-AGAG-TG-AGAG-VG-AGAG-

Bu erda: G-glitsin; A-alanin; S-serin; T-tirozin; V- valin.

Ipakning ma'lum bo'lgan polipeptid qismining 24 polipeptid a'zolaridan iborat bo'lgan umumiy tuzilishi quyidagi formula orqali ifodalanadi;

$(XG-AGAG)_n$

bu erda X – glitsin va alanindan tashqari, hamma aminokislotalar.

Fibroinning kristal qismi oddiy formadagi fibrillarlardan tashkil topgan bo'lib, qaysiki ular turli burchak ostida bir-birining ustiga tushib murakkab uch o'lchamli agregatlarni hosil qiladi.

Sferolitlarning boshlang'ich qurilishi – yig'ma strukturaga ega.

4-jadval. Fibroinning aminokislotalaviy tarkibi. (M.V. Korchagin, E.N.TSintsevich va M.M. Botviniklar olgan natijalari asosida)

Aminokislotalar	Formula	Turli zot ipak qurti pillalarining 100gr.fibroin oqsilidan ajratib olingan qismi, g	
		Yapon zoti	Bogdod zoti
1	2	3	4
Monoaminomonokarbon kislotalar Glitsin, yoki aminouksus kislota	H_2N-CH_2COOH	42,3	35,53
Alanin, yoki α - aminopropion kislota	$CH_3CH(NH_2)-COOH$	24,5	24,43
Valin, yoki α -aminovalerian kislota	$CH_3 \begin{array}{c} \diagdown \\ CH-CH(NH_2)-COOH \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$	3,2	-
Leytsin, yoki α -aminoizokapron kislota	$CH_3 \begin{array}{c} \diagdown \\ CH-CH_2CH(NH_2)-COOH \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$	0,8	-
Oksiaminokislotalar Serin, yoki α -amino- β -oksiopropion kislota	$HOCH_2-CH(NH_2)-COOH$	10,6	-
Treonin, yoki α -amino- β -oksiyog' kislota	$CH_3-CHOH-CH(NH_2)-COOH$	1,55	13,96
Monoaminodikarbon kislotalar Asparagin, α -aminoqaxrabo kislota	$HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$	1	-
Glutamin, yoki α -aminoglutaron kislota	$HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH$	0,25	-

Diaminokarbon kislotalar Arginin, yoki α -amino- β -guanidvaler'yan kislota	$\text{HN}-\text{C}(\text{NH}_2)-\text{NH}(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	1,05	1,54
Lizin, yoki α -diaminokapron kislota	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	0,44	1,54
Karbotsiklik aminokislotalar Fenilalanin, yoki α -amino- β -fenilpropilen kislota	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	1,5	1,27
Tirozin, yoki α -amino- β -oksifenilpropion kislota	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	10,6	12,17
Geterotsiklik aminokislotalar Gistidin, yoki α -amino- β -imidazolilpropion kislota	N  HC CH NH	0,47	0,23
Prolin, yoki α -pirrolidinokarbon kislota	H_2C CH_2  H_2C $\text{CH}-\text{COOH}$ NH	1,5	-
Triptofan, yoki α amino- β -indolpropion kislota	$\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$  NH	0,6	0,62

Nazorat savollari

1. Tabiiy ipakning tarkibiy qismi nimalardan iborat?
2. Oqsillarning klassifikatsiyasi?
3. Fibrillar va globulyar oqsillar nima?
4. Fermentlar nima?
5. Fibroin tarkibiga qanday aminokislotalar kiradi?

Mavzu: FIBROINNING ERISHI VA DISTRUKTSIYASI

Reja:

1. Fibroindagi aminokislotalar va ularning nisbiy miqdori.
2. Fibroinning kimyoviy xususiyatlari.

Ipak tolasini elektron mikroskop orqali o'rganilganda fibroin zich joylashgan fibrillalardan iborat bo'lib, bu fibrillalarni alohida diametri 40-100 $\text{\AA}$ gacha bo'ladi. G.A.Kleyin ipak tolasini qurilishini o'rganib, toladagi fibrillalarni umumiy yig'indisini diametri 450-870 $\text{\AA}$ gacha o'rtachasi 650 $\text{\AA}$ bo'lishini aniqladi. Elementlarni fibroindagi miqdori esa quyidagicha, C-48,0-49,0%, H-6,40-6,51%; N-17,35-18,89%; O-26,0-27,90% shunga asosan fibroin

molekulasi $C_{13}H_{23}N_5O_6$ ga to'g'ri keladi. Bu tarkib har xil bo'lishiga qarab molekula og'irligi quyidagicha o'zgarishga ega bo'lishi mumkin $3,3 \cdot 10^4 - 2,7 \cdot 10^5$ gacha.

Fibroin tarkibidagi aminokislotalar miqdori ko'p olimlar tomonidan o'rganilgan. Ayrim olimlarning olgan natijasi quyidagichadir:

1. Glitsin –42,6%;
2. Alanin – 34,37%
3. Serin – 15,98%
4. Tirozin –11,29%
5. Valin –3,12%
6. Aspargin kislotasi- 2,34
7. Glutamin kislota –1,73%
8. Trionin –1,49%
9. Fenilalanin –1,32%
10. Arginin –0,98%
11. Izoleytsin-0,90%
12. Letsin –0,81%
13. Prolin –0,59%
14. Lizin –0,56%
15. Triptofon-0,50%
16. Gistidin –0,30%
17. TSistin –0,58%

Shu ma'lumotdan ko'rib turibdiki, uning molekulasi turli aminokislotalardan tashkil topgan, faqat 90% ni glitsin, serin, tirozin, alanin – aminokislotalar tashkil etadi. Qolgan 10% ni boshqa aminokislotalar tashkil etadi.

Umuman olganda har xil zot pillalarning ipagini tarkibi bir-biriga juda yaqin. Ammo ularning xususiyatlarida ancha farq bor. Bu farq Korchagin va boshqa olimlarni tushuntirishicha tolaning sirtidagi molekulalarning holatiga seritsin va fibroinni qurilishiga bog'liq deb tushuntiradi.

Fibroin molekulasining holatini erish jarayonidagi buzilishi (destruktsiya)

Ipak tolasidagi fibroinni erishi uning molekulasini qurilishiga, kattaligiga, hamda fibroinni tashkil qilgan aminokislotalardagi R- gruppasining qutblanish darajasiga bog'liqdir. Fibroindagi aminokislotalar gruppasidagi R- gruppasi bir-biriga juda yaqin joylashgan bo'lgani uchun fibroin molekulalarini o'zaro harakati va erituvchini (suvni) ta'siri chegaralangan bo'ladi. Shuning uchun molekulalarning o'zaro bog'lari molekulani holatini o'zgarishiga yo'l qo'ymaydi. Qutibsiz gidrofob R- gruppasi bo'lgan alanin, leytsin, izoleytsin, valin va prolin, fenilalanin, triptofan aminokislotalar fibroinda 78 % ni tashkil qiladi. Bu aminokislotalarning qoldig'i suvda yomon eriydi. Qutibli gidrofil gruppasi bo'lgan aminokislotalar (aspargin va glutamin kislotalar) fibroinda kam miqdorni tashkil qiladi. Shuning uchun fibroin molekulalari zich joylashgan bo'lib, amalda erimaydi. Fibroin kislota va ishqoriy muhitda, ayniqsa ishqoriy muhitda yaxshi bo'kadi. Fibroin ba'zi tuzlarni eritmasida masalan, LiCNS ni 51,5% eritmasida, LiBr ni 50-60% eritmasida eriydi. Bu erish asosan β - qurilishdagi fibroin molekulalari orasidagi vodorod bog'lanishni uzilishi hisobiga ketadi.

Fibroin seritsinga nisbatan yuqori orientirlangan modda bo'lib, orentirlangan qismi 40-60% tola massasini tashkil qiladi. Yon zanjirlar R radikallardan tashkil topgan ayrim aminokislotalarga talluqli bo'lib, 19% molekula massasini tashkil etadi. Yon zanjirlarning tabiati ma'lum miqdorda fibroinning fizik-kimyoviy xossasiga qarab, izoelektrik zonasini joylashishiga, sol'vatatsiya va gidrotatsiya imkoniyatlari va shundan kelib chiqqan holda erishi va bo'kishi, kimyoviy faolligi va boshqalar orqali aniqlanadi. Ipak fibroinning molekulalari

asosan to'rt α aminokislotalar qoldig'idan; glitsin, alanin serin va tirozindan tashkil topgan bo'lib, molekula vaznining yig'indisini 90%ga yaqin miqdorini tashkil qiladi. Qolgan ko'p sonli aminokislotalar qoldig'i molekula massasini 10% ni tashkil qiladi. Ipak tolasidagi fibroin murakkab ustki molekulyar tuzilishga ega bo'lib, yig'iq fibrillardan iborat. Bu yig'maning kengligi tola o'qining ko'ndalangiga nisbatan $65 \cdot 10^{-5}$ m. ga teng bo'lib, qaysiki ular o'z navbatida jipishlab bir butun spiral shaklidagi mikrofibrillarga birlashadi.

Bo'kish va erish. Fibroin spirtida, efirda, petrolyumefirda, serouglerod va shunga o'xshash organik erituvchilarda erimaydi. U suvda erimaydi, lekin ma'lum bir miqdorda namlikni yutish (gigroskopik) xossasiga ega, va buning natijasida ma'lum darajada bo'kadi (30-40%). Toza fibroinning nam saqlashi xom-ipakning nam saqlashidan 1-2% ga kam. Havoning namligi 50% va temperaturasi 25° S da xom-ipakning muvozanatlangan namligi 8,4 %, fibroinniki $-7,6\%$, pilla qobig'iniki $-8,8\%$ ga to'g'ri keladi.

Tabiiy ipakning amorf qismi taxminan 70% namlikni yutadi, kristall qismi esa – taxminan 30% namlikni yutadi.

Fibroinning bo'kishini kislota, ayniqsa ishqorlar tezlashtiradi. Ishqoriy eritmalar ta'sirida bo'kkan fibroin qaytmaz xarakterga ega.

Fibroin quyidagi moddalarda kolloid eritma hosil qilib eriydi:

nikkel va mis oksidining ammiakli eritmasida;

mis glitserinning ishqoriy eritmasi;

neytral tuzlarning eritmalarida (magniy xlorid, rux, alyuminiy, temir, rux sul'fatlarida, natriy yodit, magniy nitratida);

konsentrlangan –nitrat, xlorid, fosfat, sul'fat, sirka kislotalarida;

o'yuvchi ishqorlarda;

-10° S temperaturadagi suyuq ammiakda eriydi.

A.A.Yastrebinskiy, N. Bashmakova, I.YA.Kalantarova ma'lumotlariga ko'ra kristal qismning o'lchami tolaning uzunligi bo'yicha h_n va ko'ndalagiga D_n , tolaning uzunligi bo'yicha eniga razorientatsiya $\Delta\phi$ burchagi va ipning kristallanish daralasi S_k qobiqning ichki va ustki qismlarida turlicha.

5-jadval. Ipning kristall qismi o'lchamlari

Namuna	$h_n \cdot 10^{-10}, m$	$D_n \cdot 10^{-10}, m$	$\Delta\phi$	$S_k, \%$	Mis ammiakat eritmasida erishi
Qobiqning ustki qatlamidan	165	30	17	50	Yomon
Qobiqning ichki qatlamidan	130	26	15	66	Yaxshi

Sorbtsion xususiyati. Fibroin turli xil moddalarni yutish xususiyatiga ega, hususan rux tuzi eritmasi, qo'rg'oshin, temir, olova, xrom tuzlari, kraxmal, shakar, elim, dubil moddalar, tanin, sovunni yutadi. Fibroin neytral gazlarga inert, ammo kislotali va asosli xususiyatga ega bo'lgan gazlarni kuchli yutadi. Masalan 1 kg ipakka yutilayotgan gaz miqdori ammiak 30, vodorod xlorid 25, sul'fat gazlari 25, vodorod sul'fat 15, uglekislota 10, uglerod oksidi 2, azot 1, vodorod 0,5 litr.

6-jadval. Fibroinning bo'kishi

Ko'rsatkichni o'sishi	Nisbiy namlikdagi xavoda		18-20 ⁰ S temperaturadagi suvda
	60%	90%	
Ko'ndalang kesim maydoni ,%	3,8	8,9	19-46
Ip uzunligi ,%	-	-	1,3-1,7
Bitta ip qalinligi	-	-	8-9
Xajmi,%	-	-	43
Vazni,%	-	-	35-54

7-jadval. 10%li fibroin eritmasining uzilmasdan cho'zilishi (pryadomot) va mexanik- tuzilish xususiyati

Erituvchi	Kovushqoq -lik,Pa.s	Tuzilish darajasi	Sirt taranglik, mN\m	Uzilmasdan cho'zilishi Shart.o'l u	MLU da shakllanishi
60%-NaKNS- DM (90:10)	19	2,7	52,5	7	Shakllanmaydi
60%li etanolda (90:10)	19	1,9	53,4	9	Yomon shakllanadi
60%li sirtka kislota (80- 20)	9,4	2	56,8	2	Yaxshi shakllanadi.

Pryadomost – suyuqlik xajmini uzilmasdan turib cho'zsa bo'ladigan uzunlik.

MLU- Eritmadan fibroin tolasini shakllantirish uchun o'rnatilgan kichik laboratoriya, ammoniy sul'fat mavjud bo'lgan vannaga cho'rtirib olinadi.

8-jadval. Gazlarni tabiiy ipakka adsorblanishi:

Gaz	1 kg ipakka yutilayotgan gaz miqdori,l
Ammiak	30
Vodorod xlorid	25
Sulfat gazlari	25
Vodorod sulfat	15
Uglekislota	10
Uglerod oksidi	2
Azot	1
Vodorod	0,5

Kimyoviy aktivligi, Fibroin uchun turli kimyoviy reaksiyalar xarakterlidir, bu uning tarkibida kimyoviy faol OH,COOH, NH, NH₂ gruppalar borligi bilan tushuntiriladi. Fibroin azot bor reaksiyalarda passiv komponent sifatida ishtirok etadi, fenol yadroli diazobirikmalar bilan ta'sirlashadi. Fibroindagi amino va karboksil gruppalarining borligi, unda amorf moddalarning xususiyatini namoyon qiladi. U tuzlarini kislota va ishqorlarga bera oladi.

Fibroinning izoelektrik nuqtasi pH-3,6 – 5,2 gacha. 100g ipakdagi fibroinning kislotali hajmi (kislotalarni maksimal yutilishi) 0,019-0,024 g.ekv.ga teng. Fibroin uchun polipeptid (-CO – NH) bog'langan joylari sekin asta qisqarib polipeptid bog'larni aminokislota aylangungacha engil gidrolitik o'tishga xarakterli. Fibroinni bosim ostida suvda yzoq qaynatish, qisman - qisman gidrolizlanishiga olib keladi. Kislota va ishqorlar ishtirokida gidroliz tezlashadi. Gidroliz tezligini temperatura, ishlatilayotgan ishqor eritmasining faolligi (pH kattaligi), ularning ion konsentratsiyasi, ishlatilayotgan reaktivning tabiati orqali aniqlanadi.

Fibroinni kislotalarga munosabati:

yuqori temperaturada yuqori konsentratsiyali kislotalarda parchalanadi;

konsentrlangan sul'fat va xlorid kislotalarda sovuq holda ham eriydi;

suyutirilgan sul'fat va xlorid kislotalarda qaynatilganda pH-1,75 da o'z mustahkamligini yo'qotadi;

kuchli mineral kislotalarning past konsentratsiyalarida qizitilganda unchalik parchalash ta'sirini namoyon qilmaydi;

sirka, shavel, chumoli, fosfor va boshqa mineral va organik kislotalarga chidamli.

Fibroinni ishqorlarga munosabati:

o'yuvchi ishqorlar kuchli destruksiya uchratadi;

5-7% li NaOH eritmasi bir necha minut ichida parchalab tashlaydi;

NaOH ning 0,01-0,1 n kuchsiz eritmasida qizitilganda parchalanadi;

natriy fosfat, soda, natriy silikat eritmaları NaOHga nisbatan kuchsiz ta'sir etadi; ammoniy gidroksidi va sovun eritmaları yanada kuchsiz ta'sir etadi;

ishqorning kuchsiz eritmalarida qizitilmasdan erimaydi, lekin jilolanishi, yumshoqligi, bog'lanuvchanligi kamayadi, titilib ketish hollari yuz beradi, uzish kuchi va uzilishdagi cho'zilish kamayadi;

ma'lum bir oraliqda, xona temperaturasidan past temperaturaga chidamli;

Fibroinning oksidlovchi va qaytaryuvchilarga munosabati:

Yuqori temperaturada oksidlovchilar fibroinni parchalaydi.

Marganets kislota chuqur parchalanishga olib keladi;

Xlorid kislota tuzlari va xlor, xattoki suyutirilgan eritmaları ipakni emiradi;

Perikis vodorod pastroq miqdorda emiradi;

Yoruglik ta'sirida havodagi kislorod nisbatan yengil emiradi.

Qaytaruvchilar - gidrosul'fat, sul'fit kislota va uning tuzlariga chidamli.

Fibroinning fermentlarga munosabati:

Proteolitik fermentlarga nisbatan fibroin chidamli;

Tolali strukturaning buzilishida fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi;

Ipak chiqarish bezidan olingan va suvda eritilgan toza fibroin, proteolitik fermentlarda yaxshi gidrolizlanadi;

Proteolitik fermentlarga nisbatan chidamliligi bakteriyalar va chirish jarayoniga chidamliligi bilan bog'liq.

Nazorat savollari

1. Ipak tolasidagi oqsillarning turlari va ularni bir biridan farqi nimadan iborat?
2. Fibroinni xususiyati va uni seritsindan farqi qanday?
3. Ipakning bo'kishi va erishi?
4. Fibroing kislota va asoslarni ta'siri qanday?

Mavzu: SIRT HODISALAR VA ULARNING AHAMIYATI

Reja:

1. Sirt hodisalarning sinflarga bo'linishi
2. Suyuqlikning sirt tarangligi va to'liq sirt energiyasi.

Asosiy tushunchalar

Ma'lumki, kolloid sistemalarning barcha xossalari geterogenlik va disperslikka bog'liq. funktsiyalar yoki bu ikki asosiy belgining oqibatlari deb qarash mumkin. Dispers sistemalarning geterogenlik yoki ko'p fazalik belgisi kolloid kimyoda fazalararo sirtlar, sirt qavatlar mavjudligini ta'minlovchi belgi sifatida namoyon bo'ladi. Shunga ko'ra, kolloid kimyoda fazalararo sirlarda sodir bo'ladigan protsesslarni o'rganish eng muhim vazifa deb qaraladi. Kolloid sistemalardagi dispers zarrachalar sferik, tsilindrik, ko'pincha nomuntazam shakllarda bo'ladi. Dispers zarrachani eng sodda holda barcha yoqlari a uzunligiga (dispers zarracha o'lchamlariga) teng muntazam parallelepiped deb tasvirlash mumkin. Dispers sistemaning disperslik darajasi (D) deganda, dispers zarrachaning o'lchami — a ga teskari qiymat $D = 1/a$ ni tushunamiz. Bu o'rinda ko'pincha yana uchinchi termin — solishtirma sirt S_{sol} . tushunchasi ham ishlatilib kelinadi. U quyidagicha ta'riflanadi: *fazalararo sirt kattaligi S ning ayni faza hajmi V ga nisbati shu fazaning solishtirma sirti deb ataladi:*

$$S_{sol} = \frac{S}{V}$$

Bu uch xarakteristika (a , $1/a$, S_{sol}) o'zaro chambarchas bog'langan; agar a kichraysa, $1/a$ va S_{sol} kattalashadi. Disperslik darajasining kattalashishi sistemada sirt hodisalar rolining ahamiyatini oshiradi. Shunday qilib, kolloid sistemalarning *miqdor belgisi disperslik darajasi* bo'lib, uning *sifat belgisi geterogenlikdir*. Bu ikkala belgi sirt hodisalar bilan chambarchas bog'liq. Geterogenlikning, binobarin, fazalararo sirtning mavjudligi sirt taranglik borligidan xabar beradi. Sirt taranglik ayni sistemaning geterogenlik darajasini xarakterlaydi: bir-biriga tegib turgan ikki faza geterogenlik jihatidan o'zaro qancha ko'p farq qilsa, fazalararo sirt taranglik shuncha katta qiymatga ega bo'ladi. Fazalararo sirt kattaligining sirt taranglik koeffitsientiga ko'paytmasi ayni sirtning erkin energiyasi qiymatini ko'rsatadi:

$$A = \sigma \cdot S$$

bu erda σ — sirtni 1 sm^2 kattalashtirish uchun sarflanadigan ish bo'lib, u *sirt taranglik koeffitsienti* deb ataladi.

Sirt hodisalarning sinflarga bo'linishi

Sirt hodisalarni o'rganish sirt qavat tarkibi, uning xossalari, tuzilishi, sirtta ta'sir etuvchi kuchlar, sirt energiyasi, sirtta moddaning yig'ilishi (adsorbtsiya), ho'llanish, flotatsiya, kapillyar bosim, sirlarda kimyoviy potentsial va bug' bosimining o'zgarishi, fazalar qoidasining dispers sistemalar uchun qo'llanilishi kabi temalarni o'z ichiga oladi.

Sirt hodisalarni sinflarga bo'lishda sirt qavat qanday ekanligiga e'tibor beriladi. O'zaro bir-biriga tegib turgan fazalar orasidagi chegara sirt qavatlar moddalarining agregat holatiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Gaz — suyuqlik; 2. Gaz — qattiq jism; 3. Suyuqlik — suyuqlik; 4. Suyuqlik — qattiq jism; 5. Qattiq jism — qattiq jism.

Sirt hodisalarni sinflarga ajratishda termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlarining birlashgan tenglamasidan foydalanish ancha qulaylik tug'diradi. Darhaqiqat, bu tenglamani sirt qavat uchun quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\Delta G = -SdT + v dP + \sigma ds + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$$

bu erda ΔG — izobar potentsial (Gibbs energiyasining o'zgarishi), S — entropiya, V — hajm, σ — sirt taranglik, s — sirt yuzasi, μ_i - komponentning kimyoviy potentsiali, n_i — komponent i ning mol' sonlari, φ — elektr potentsial, q — zaryad miqdori. Tenglama Gibbs energiyasining o'zgarishi issiqlik, mexanik, sirt, kimyoviy va elektr energiyalar o'zgarishining algebralik yig'indisi ekanligini ko'rsatadi. Bu tenglamadan yana shuni ko'rish mumkinki, 1) sirt energiya Gibbs energiyasiga, 2) issiqlikka, 3) mexanik energiyaga, 4) kimyoviy energiyaga va 5) elektr energiyaga aylana oladi. Demak, sirt besh tur hodisa sodir bo'lish imkoniyati mavjud. Bularning hammasida sirt energiya boshqa tur energiyaga aylanishi mumkin. Energiyaning bu aylanishlari — disperslik darajasi o'zgargan sari moddaning kimyoviy reaksiyalarga kirishish qobiliyatining adgeziya (ya'ni turli xil formalarga oid moddalarning molekullari orasidagi o'zaro tortishish kuchlarining namoyon bo'lishi) va kogeziyaning (ya'ni bir tur fazaga oid modda molekullari orasidagi o'zaro tortishish kuchlari) o'zgarishi bilan, kapillyarlik hodisalari bilan, adsorbtsiya (moddalarning sirtga yig'ilishi) va elektr potentsiallarining o'zgarishi bilan birgalikda sodir bo'ladi.

Ikki faza orasida barqaror chegara sirt mavjudligining asosiy sharti — erkin sirt energiyasining musbat ishorali bo'lishidir. Agar bu energiyaning qiymati manfiy ishorali (yoki nol') bo'lsa, chegara sirt mavjud bo'lmaydi, bunda tasodifiy fluktuatsiyalar tufayli bir faza ikkinchi fazaga tarqalib ketadi.

Suyuqlikning sirt tarangligi va to'liq sirt energiya

Suyuqlikning ichki qismidagi molekulaning boshqa molekullar hamma tomondan bir xilda tortib turadi va barcha kuchlar bir-birini muvozanatlaydi. Lekin suyuqlik sirtida turgan molekulaning suyuqlik ichidagi qo'shni molekullar kuchliroq tortadi, gaz fazadagi molekullar o'sha molekulaning juda oz kuch bilan tortadi. Shu sababli suyuqlik sirtida turgan molekullar mumkin qadar suyuqlik ichiga kirishga intiladi. Boshqacha aytganda, suyuqlik o'z sirtini mumkin qadar kamaytirishga intiladi. Demak, suyuqlik sirtini kattalashtirish uchun ish sarf qilish kerak. Aksincha, suyuqlik sirti kamayganida energiya ajralib chiqadi. Demak, suyuqlikning sirt qavati ma'lum energiya zapasiga ega. U *suyuqlikning sirt energiyasi* deyiladi.

Suyuqlik sirtini 1 sm² kattalashtirish uchun sarf qilish zarur bo'lgan energiya miqdori shu suyuqlikning sirt taranglik koeffitsienti yoki to'g'ridan-to'g'ri sirt tarangligi deyiladi.

Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlariga muvofiq sirt taranglik izobar potentsialning o'zgarish temperaturasi, o'zgarish bosimi, o'zgarish mollar soni va o'zgarish zaryad bo'lgan takdirdagi fazalararo sirtga nisbatan hosilasidir:

$$\sigma = \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial S} \right)_{T, P, n_i} \quad (1)$$

Sirt taranglikning o'lchamligi sirt birligiga to'g'ri keladigan energiya miqdori bilan ifodalanadi: SI sistemada Joul/m^2 bilan yoki $\text{erg}\cdot\text{dina}/\text{sm}$ bo'lganligi uchun sirt taranglik dina/sm yoki $\text{n'yuton}/\text{m}$ bilan ifodalanadi. $1 \text{ Joul}/\text{m}^2 = 1000 \text{ erg}/\text{sm}^2$; $1 \text{ n'yuton}/\text{m} = 1000 \frac{\text{dina}}{\text{sm}}$

ekanligini ham nazarda tutish kerak.

Sirt taranglikning kelib chiqish sababi suyuqlik molekulari orasidagi bog'lanishdir. Ayni modda molekulari orasidagi bog'lanish qancha kuchli bo'lsa, ularning sirt tarangligi shuncha katta qiymatga ega bo'ladi. Bundan quyidagi xulosa kelib chiqadi: *qutbli suyuqliklarning suyuqlik-gaz chegaradagi sirt tarangligi qutbsiz suyuqliklarning sirt tarangligidan katta bo'ladi*. 9-jadvalda ba'zi moddalarning sirt tarangliklari keltirilgan.

9-jadval. Ba'zi moddalarning havo bilan chegarasidagi sirt tarangligi $\frac{\text{erg}}{\text{sm}^2}$ hisobida

Modda	t°s	σ	Modda	C	σ
Geliy	—270	0,22	Chumoli kislota	25	36,8
Azot	—193	8,27			
Ammiak	10	24,25	Osh tuzi	803	113,8
Geksan	25	17,9	Anilin	25	43,2
Uglerod (IV)			Suv	25	71,95
Xlorid	25	25,02	Simob	25	473,5
Benzol	25	28,2	Qo'rg'oshin	350	442,0
Uglerod (IV) sul'fid	25	31,5	Oltin	700	1207,6
Etil spirt	25	22,1	Platina	2000	1819,0

Jadvaldan ko'ramizki, suyuqliklar ichida simob eng katta sirt taranglikka ega, undan keyin suv va organik moddalar turadi, siqilgan gazlar esa eng kichik sirt taranglik ko'rsatadi.

Suyuqliklarda sirt taranglikning temperatura koeffitsienti $\frac{d\sigma}{dT}$

to kritik temperaturaga qadar deyarli o'zgarmas qiymatga ega. Kritik temperaturaga etganda suyuq va gaz fazalar orasidagi farq yo'qolib, sirt taranglik nolga teng bo'lib qoladi. Suyuqlik — suyuqlik sistemada ham, kritik erish temperaturada (ya'ni ikkala suyuqlik bir-birida cheksiz eruvchan bo'lib qolgan temperaturadan keyin) sirt taranglik nolga teng bo'lib qoladi. D. I. Mendeleev 1860 yilda (havo bilan chegaralangan) suyuqliklarning sirt tarangligining temperatura bilan o'zgarishiga asosanib, suyuqliklarda kritik temperatura mavjudligini oldindan aytdi; Endryus uni 1869 yilda tajribada isbot qilishga muvaffaq bo'ldi.

Sirt taranglik temperatura o'zgarishi bilan (kritik temperaturadan ancha past temperaturalar intervalida):

$$\sigma_i = \sigma_0 - at \quad (2)$$

tenglamaga muvofiq to'g'ri chiziq bo'ylab kamaya boradi. Bu tenglamadan

$$\left(\frac{\partial \sigma}{\partial T}\right)_p = \text{const} \text{ va } \frac{\partial^2 \sigma}{\partial T^2} = 0 \quad (3)$$

kelib chiqadi.

Agar sirt qavatni xarakterlovchi kattaliklar uchun termodinamikadan Gibbs-Gel'mgol'ts tenglamasi $\Delta G = \Delta H + T\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_p$ ni tatbiq qilsak:

$$u = \sigma - T\left(\frac{\partial \sigma}{\partial T}\right)_v \quad (4)$$

tenglamaga ega bo'lamiz. Bu erda u - sirtning to'liq energiyasi.

Agar tenglama (4) ni temperatura bo'yicha differentsiallasak:

$$\frac{\partial u}{\partial T} = \frac{\partial \sigma}{\partial T} - \frac{\partial \sigma}{\partial T} - T \frac{\partial^2 \sigma}{\partial T^2} \quad \text{ёku} \quad \frac{\partial u}{\partial T} = 0 \quad (5)$$

Binobarin, tenglama (2) qo'llanila oladigan temperaturalar chegarasida *suyuqlik sirtining umumiy energiyasi temperaturaga bog'liq emas*. Ana shu xususiyati uchun ham sof suyuqliklarning solishtirma sirt energiyasi molekulalararo kuchlarni xarakterlashda eng muhim kattaliklardan biri hisoblanadi. Masalan, suv 20° S da $\sigma = 72,75 \text{ erg/sm}^2$; $u = 118,0 \text{ erg/sm}^2$ (u ning bu qiymati 4° S dan 100° S ga qadar o'zgarmaydi). Yana shuni ham aytib o'tish kerakki, suyuqlikning sirt tarangligi σ sirt birligi (1 sm^2) hosil bo'lishining maksimal ishi bo'lib, bu protsessda Gibbs energiyasining o'zgarishiga tengdir:

$$\Delta G = \sigma \cdot \Delta s \quad (6)$$

bu yerda o'z sirtning o'zgarishi.

Termodinamikaning $\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_p = -S$ ifodasini qo'llab, tenglama

(6) asosida yangi sirt hosil bo'lishida entropiya o'zgarishi uchun quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz:

$$\Delta S = -\Delta s \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T}\right)_p \quad (7)$$

Agar $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ni nazarda tutsak, yangi sirt hosil bo'lishi uchun ental'piya o'zgarishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\Delta H = \Delta s \left[\sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T}\right)_p \right] \quad (8)$$

Tenglama (7) ga asosanib, yangi sirt paydo bo'lishida entropiya qanday o'zgarishi haqida fikr yurita olamiz. Darhaqiqat, $\frac{\partial \sigma}{\partial T} < 0$ (ya'ni temperatura oshganida sirt taranglik kamayganligi) uchun $\Delta S > 0$ bo'ladi. Demak, *yangi sirtning hosil bo'lishi entropiyaning kattalashuvi bilan sodir bo'ladi*. Bu protsess vaqtida sistema tashqi muhitdan energiya yutadi. Yuqori dispers holatdagi mahsulot hosil bo'lishida ΔN ning qiymati bir necha kJ/mol' ga teng bo'lishi mumkin. Masalan, yuqori dispers holatdagi natriy bromidning hosil bo'lish entalpiyasi kristall natriy bromidning hosil bo'lish entalpiyasidan 14,22 kJ/mol' kichik. Xulosa qilib aytganda, yangi sirtning hosil bo'lish protsessi termodinamik jihatdan *o'z-o'zicha sodir bo'ladigan protsessdir*. Sirt taranglik suyuqlikning qutblanishini ham xarakterlaydi. Bu erda qutblanish deganda molekulalar kuch maydoni intensivligini tushunmoq kerak. Lekin syukliklarning qutblanishini xarakterovchi kattaliklar (dipol moment μ , qutblanuvchanlik α , muhitning dielektrik konstantasi ϵ) bilan σ orasida oddiy ifoda ko'rinishidagi bog'lanish mavjud emas.

Misol. Simobning 25° S dagi sirt tarangligi 473,5 erg/sm². Simob uchun sirt taranglikning temperatura koeffitsienti - $\frac{\partial \sigma}{\partial T} = -0,2330$. To'liq sirt energiya topilsin.

Echish. Tenglama (4) asosida i ni hisoblaymiz. $i = \sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_p = 473,5 - 298 (-0,2330) = 542 \text{ erg/sm}^2$.

Nazorat savollari

1. Sirt hodisalari qanday sinflarga bo'linadi?
2. Sirt qavat qanday parametrlar bilan xarakterlanadi?
3. Sirt energiya qanday hisoblab topiladi?
4. Sirt taranglik nima?
5. Ikki faza orasida barqaror chegara sirt mavjudligining asosiy sharti nimadan iborat?

Mavzu: SERITSINNING MOLEKULAR TUZILISHI, ERUVCHANLIGI

Reja:

1. Seritsinni kimyoviy tarkibi bo'yicha fibroindan farqi.
2. Seritsindagi aminokislotalar tarkibi.
3. Tabiiy ipakda uchraydigan oqsilmas moddalar

Seritsin fibroinga o'xshash molekula qurilishi β -strukturaga ega. Faqat fibroindan farqi issiq suvda yaxshi eriydi. Molekulasida ko'p qutibli gruppalar bo'lgani uchun yaxshi gidratlanishi molekulalararo bog'lanishini bo'shashtirib, uni bo'kishiga, erishiga olib keladi. Seritsinning erigan molekulasida β -qurilishdan globulyar (o'ralgan) holatga o'tadi. Ishlov berilmagan seritsinda β -struktura 76%ni tashkil qiladi, shuning uchun xom-pilladan seritsinni molekulalarini bir qanchasi bog'langan (puchok) holda bo'lak-bo'lak bo'lib eritmaga o'tadi.

Faqat yuqori temperaturada qizitilganda o'zaro bog'langanlar bo'linib, eritmaga alohida molekula holatida o'tadi.

Seritsin molekulasi holatini o'zgarishi pillani har xil temperaturada saqlaganda, pilla qurtini yuqori temperatura o'ldirilganda, pilla sirtidagi seritsin molekulasi o'z holatini o'zgartiradi.

Agar issiq havoda saqlansa, yoki yuqori temperaturada kam namlikda quritilsa, pilla sirtidagi seritsin molekulasi konformatsion o'zgarishga uchrab gidrofob gruppalar esa sirtqi yuzaga o'girilib, gidrofil gruppalar sirtqi qatlamdan ichkari tomonga o'giriladi. Bu holda pillaning qatlamlari orasiga suv o'tish ancha qiyinlashadi. Bu esa pilladan o'ralgan ipak miqdorini kamayishiga olib keladi. Agar pillani nam ko'p xonada saqlansa yoki pilla sirtini gidrofil gruppasi ko'p bo'lgan preparatlar bilan ishlansa, pilla sirtidagi seritsin molekulasi o'z holatini asta sekin o'zgartiradi. Bunda tolani sirt tomoniga gidrofil gruppasi bo'lgan molekulaning qismi ko'tariladi. Natijada pillani pishirganda suvni kirishi orqali pillani yaxshi bo'kishini, tolni uzilmasdan o'ralishini ta'minlaydi.

Pillaga qilingan bunday tashqi ta'sirlar faqat tola sirtidagi seritsinga ta'siri bo'lib, fibroinni tuzilishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Seritsinni tashqi muhit bilan ta'sirlashishi seritsinning gidrofil gruppasi bo'lgan aminokislotalarni ko'pligidandir. Seritsinda gidrofil gruppasi bo'lgan aminokislotalar 76,33% ni tashkil qilsa, gidrofob gruppasi 24,67% ni tashkil qiladi. Gidrofil gruppali aminokislotalarga serin, triolin, aspargin va glutamin kislotalar kiradi.

Bu aminokislotalarni seritsindagi qoldig'i seritsinni oson eruvchanligini va molekulasini holatini tashqi muhitga qarab oson o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunday holatni pillani qurtini turli sharoitda o'ldirganda, turli temperaturada saqlaganda, ipakdagi seritsinni eruvchanligi, erigan seritsinni har-xil paxkada (bo'lakchada) erishiga, miqdorini har-xil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Seritsinni qanday holatda erishi uning erish fraktsiyasini miqdorini elektrofarez yordamida aniqlanadi.

S.D.Kostyuk va M.V.Polivanovalar ma'lumotiga ko'ra, biosintez jarayonida tabiiy ipakdagi seritsin fibroin sterjenining bo'shliqlari va g'ovaklarida va ustki qismida har xil va bir tekisda joylashib, ikkita fibroin sterjenini jipslashtirib, ipak tolasini hosil qiladi. Seritsin fibroin bilan faqat mexanik tarzda emas, kimyoviy ham bog'langan.

Seritsinning ustki molekulyar tuzilishi (globulyar tuzilish, zanjiri, fibrillyarga o'xshash tuzilishli), ip o'qiga nisbatan har xil yo'nalishda yo'nalgan (diagonal bo'yicha, o'qqa nisbatan parallel va diagonal bo'yicha bir-birini kesishib o'tgan) va to'rga o'xshash tuzilishni yaratadi.

Bu tuzilish o'z shakli va strukturasi bilan seritsin fibroinning fibrillyar yig'indisidan keskin farq qiladi. Ular fibroinga o'xshab, spiral fibrillyar struktura va qat'iy tola o'qi yo'nalishi bo'yicha orientatsiyalanmaydi.

Seritsining elementar tarkibi,%

C — 44,32-46,29

H — 5,72-6,42

N — 16,44-18,33

O — 30,35-32,5

S — 0,15

Seritsinning kimyoviy formulasi $C_{16}H_{25}N_5O_8$. Seritsining tuzilishi bo'yicha oqsil deb aytish mumkin, shuningdek hozirgi davrgacha seritsin molekulasidagi alohida aminokislotalar birikish usuli noma'lum. Aminokislotalar chiqishini summasi 88% ga yaqinni tashkil qiladi.

Seritsin uchun oksiaminokislotalar ko'p chiqishi, ayniqsa serinning chiqishi xarakterlidir. Fibroinga nisbatan dikarbon aminokislotalar va diaminokislotalar seritsinda yuqori bo'lib, shu bilan birga tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislota tsistin mavjud.

Seritsin tolaga o'xshagan tuzilishga ega emas, uning molekulasi asosan globulyar shaklga ega.

Xususiyati. Seritsin- turg'un birikma emas. Uning fizik-mexanik va kimyoviy xususiyati, saqlash sharoiti va dastlabki va keyingi ishlov berishlarga bog'liq.

Seritsin spirtida, efirda, atsetonda, benzinda va shunga o'shash erituvchilarda erimaydi, ammo suvda, ishqor va kislotalarning suvli eritmalarida eriydi.(pH-4 dan kichik bo'lganda).

Suv, seritsinning ichiga kirib, uni bo'kishga , ajralishga chaqiradi va qisman erishga olib keladi. Seritsinni erishini, uning zanjirida polyar gruppalarining ko'pligi bilan tushuntiriladi (-NH, -NH₂, -OH, -COOH).

Seritsin kritik erish temperaturasi ega emas, y polidispers molekulalardan tashkil topgan.

Qobiqning yuqori qavatlarida qisqaroq, ichki qismlarida esa uzunroq seritsin molekulalari ko'p bo'lib, shuning uchun pilla qobigining yuqorigi qavatlaridagi seritsin 70⁰S temperaturada erishni boshlaydi. Ichki qavatlarida esa 80⁰S va undan ortiq temperaturada eriydi. Seritsinning elementar zanjirida polyar gruppalarining bir tekis taqsimlangani sezilarli darajada gidratlanish va zanjirlarning alohida qismlarini uzilishini engillashtiradi.

Seritsinning engil erishi 7,5 min davomida qobiqni suvda qaynatish orqali ajratib olingan moddalar miqdori bilan aniqlanadi. Bu shartli ravishda seritsinning erish darajasi deb ataladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P = \frac{m_o - m_b}{m_o} \cdot 100$$

bu yerda: m_b-qaynatilgandan keyin quritilgan qobiq massasi; m_o- qaynatishgacha bo'lgan quruq qobiq massasi.

Seritsinning erish darajasi ipak qurtining zotiga, pillalarni dastlabki ishlash usuliga bog'liq bo'lib, 12-15% ga etadi. Y hattoki bitta partiya pillalar chegarasida ham o'zgarib turadi. 50 ta pilla qobig'i seritsinining o'rtacha erishi 4,39 % ga teng. Alohida pillalar qobig'i seritsinining erishi 2,51 dan 6,29 % ga o'zgarib turadi. Ipak tolasi bir soat davomida 110⁰S haroratli suvda qaynatilganda seritsindan butunlay holi bo'ladi. Seritsinning erishi muhit ta'siriga ham bog'liq bo'lib, eritmalarida, ayniqsa ishqorda tez eriydi. pH 9,5-10 va harorat 95-100⁰ S bo'lganda ip ayniqsa tez elimsizlanadi. Agar harorat pasaytirilib va seritsinni suvli eritma konsentratsiyasi oshirilsa seritsin zol' (kolloid eritma) holidan gel' holiga o'tadi, ya'ni jelatinlanadi.

10-jadval. Harorat va suvda ivitish davomiyligini qobiqning boshlang'ich massasiga nisbatan erishi va bo'kishga bog'liqligi, %

Namlash davomiyligi, min	Suvning harorati, ⁰ S							
	45-50		65-70		90-95		Qaynash	
	bo'kish	erish	bo'kish	erish	bo'kish	erish	bo'kish	erish
1	-	-	-	-	86.1	2.29	123.7	4.77
3	43,4	0.79	46.4	2.06	86.9	3.15	106.2	5.46
5	42,4	0.97	49.6	2.52	96.6	4.23	101.8	5.23
10	49,3	1.21	58.4	2.12	107.7	4.18	105.6	7.21
30	53,5	1.28	62.3	2.87	-	-	93.1	8.51

Elektroforetik izlanishlar natijasi va eritmalarining konsentratsiyasini o'rganish va yoylikning yoyilish intensivligi bo'yicha olingan natijalardan ma'lum bo'ldiki, qobiqning tashqari qatlamidagi seritsin, ichki qatlamiga nisbatan yaxshi eriydi. Tashqi qavatdagi seritsin yirik molekular fraksiyasidan tashkil topgan, ichki qatlamdagisi esa quyi molekular fraksiyasidan tashkil topgan.

Seritsinni kimyoviy nuqtai nazardan qarasa- amfoter modda. Seritsinning izoelektrik nutasi pH 3,9 da 4,3, teng, bu seritsinnig kislotali xususiyati ko'pligini ko'rsatadi.

Seritsin kislotalar, tuzlar (mis sul'fat, temir xlorid), vol'framfosfor, molibden fosfor kislotalar spirt, atseton va boshqalar ta'sirida suvli eritmalaridan koagulyatsiyalanadi.

Seritsin fraksiyalari. Seritsin suvli erimada minimum ikki modifikatsiya aralashmasini namoyon etadi. Ular fraksiyalashgan cho'kma (sirka kislota va spirt) holida ajratib olinadi.

Yengil ajratib olinadigan seritsin fraksiyasini seritsin A deb nomlanadi, qiyin ajraladigani – seritsin B. Ikki fraksiyalar o'rtasidagi miqdoriy munosabat keng chegarada, ipakni elimsizlantirish sharoitiga bog'liq holda o'zgaradi. Ishlov berish davomiyligini oshishi, seritsin B miqdorini oshiradi.

Xom-ipakni aminokislota tarkibi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida, seritsin va fibroin o'rtasida tarkibi va ustki molekulyar tuzilishi bo'yicha kuchli chegara yo'q, faqat tolaning Ustki qatlamidan ichki qatlamiga asta-sekin o'tish bor xolos. Seritsin A kulrang, donadorroq, kam eriydi. Seritsin B toza oq, tola sifat, erishga moyil. Buni quyidagi qilingan analizdan bilish mumkin.

Yod eritmasi ta'siri ostida fibroin oltinrang sariq rangdan to g'ishtin qizish rangga kiradi. Pikrokarmin eritmasi fibroinni sariq rangga bo'yaydi, seritsinni esa qizg'ish- qo'ng'ir rangga bo'yaydi.

Ipakni yoqib ko'rilganda o'ziga xos hid tarqatib, jun yoki shoxni kuydirilganda keladigan hidni eslatadi.

11-jadval. Seritsinning pilla ipi qatlamlari bo'yicha aminokislotaviy tarkibi, %

Aminokislotalar	Seritsin qismi		
	1 fraksiya	11 fraksiya	111 fraksiya
Aspargin kislota	16,2	11	10
Treonin	5,9	3,5	1,2
Serin	28,8	21	10,9
Glutamin kislota	6,72	5,4	4
Prolin	2	1,6	-
Glitsin	19,9	30,9	43,9
Alanin	5,6	17,1	19,2
Valin	4,2	3,3	5
Izoletsin	0,3	1,5	-
Letsin	2,6	-	0,7
Tirozin	0,3	-	0,7
Fenilalanin	0,3	0,3	0,3
Gistidin	1,1	0,8	1
Lizin	3,6	1,8	2
Arginin	1,7	1	1
TSistin	0,8	0,8	0,5
jami	100	100	100

Eslatma: 1-fraksiya seritsin 100ml suvda 30 min davomida xom-ipakni qaynatish orqali olingan, 11- 100 ml suvda 60 min davomida qayta qaynatilib olingan, 111- 2 soat davomida

qayta qaynatib olingan. Olingan seritsin fraktsiyalarini 40⁰S temperaturada rotor bug'lagich bilan bug'latilib, HCl eritmasida sutka davomida 98⁰S da gidrolizga uchratildi. Qolgan ipak (fibroin qismi), uch marotabalab soda eritmalarida chayilib, 72 soat 6n HCl da gidrolizga uchratib, sefideks sorbenti orqali o'tkazilib, rotor bug'lagichida quritilib va 6 ml bufer eritmada eritildi 10 marta suyutirilgan eritma aminokislotalaviy analizi analizator D-500 da qilingan.

Ipakdagi oqsilmas moddalar.

Mineral moddalar. Mineral moddalarning qobiqdagi tarkibi pillalarning zoti va boqilish sharoitiga bog'liq holda 1-1,7% chegarada o'zgarib turadi. Pilla qobig'idagi mineral moddalar silikatlardan, fosfatlardan, xloridlardan, kaliy karbonatlardan, magniy, natriy, kal'tsiy va temirlardan (izlar) tarkib topgan.

Pilla qobig'ida 0,88-1,02 % kul modda bor. Zaparoj pillakashlik fabrikasidan olingan xom-ipakda esa – 0,55%, Toshkent fabrikasida esa –0,73%. Pilla qobig'idagi kul tarkibida va uning fibroin qismida 25 dan ortiq mikroelement uchraydi.

Mumsimon va yog' moddalar. Pilla ipida taxminan 3 %, xom-ipakda esa taxminan – 0,15% yog' mavjud. Mumsimon moddalar esa xom-ipakda 0,56% ga yaqinni tashkil qiladi(V.V.Linde).

Pillalarni bug'lash va chuvish davrida qobiqdan ajratib olingan yog' moddalar qismi tarkibi qobiqqa nisbatan xom-ipakda 3,5 marta kamligi aniqlangan., Petrolyumefiri bilan qobiq, los va xom-ipakdan ajratib olingan yog' moddalarga nisbatan 6-9 marta mum moddalar ko'p.

Suzib yurgan holda chuvish uchun bug'langan pillalar qobig'idagi yog' moddalar 57% ga ortadi, cho'kkan holda chuvish uchun bug'langan pilla qobig'ida esa 127 %ga oshadi. Shu bilan birga qobiqdagi mum moddalar miqdori 8,3 dan 25 % gacha ortadi Bug'lash davrida g'umbakdagi yog' moddalar 4,24-7,59% ga kamayadi.

Nazorat savollari

1. Seritsin fibroindan qaysi xossalari bilan farq qiladi, bu farqga aminokislotalarni tarkibi va miqdori qanday ta'sir qiladi?
2. Temperatura ta'sirida pilla sirtidan qanday o'zgarishlar yuz beradi. Buning sababi nima?
3. Seritsinda fibroinga nisbatan qanday aminokislotalar ko'proq va bu farq seritsinning qaysi xususiyatiga ta'sir qiladi?
4. Pilla qobig'ining qatlamlari bo'yicha seritsinning miqdori va eruvchanligi qanday o'zgaradi?

Mavzu: TABIIY IPAKNING ANORGANIK IONLAR BILAN O'ZARO TA'SIRI

Reja:

1. Anorganik elementlarni ipak tolasi miqdoriga ta'siri.
2. Anorganik elementlarni ipak tolasining bog'lanuvchanligiga ta'siri

Seritsinning molekulyar strukturasi va aminokislota qoldiqlarini tekshirish shuni ko'rsatdiki, molekula strukturasi fibroinga o'xshash β -strukturada bo'ladi. Faqat fibroinga nisbatan molekulari ancha kam zichlikka egadir. Buni sababi yuqorida aytganimizdek seritsin tarkibida gidrofil gruppasi bo'lgan aminokislotalar miqdori ko'pligidandir. Shuning uchun seritsin qaynoq suvda erishiga sabab bo'ladi. Seritsin shu qaynoq suvda bo'lib, erigan bo'lganligi uchun pilladan xom-ipakni ajratib olish mumkin. Hozirgi vaqtda pillakashlik fabrikalarida quruq pilladan ipak o'rash etarli yaxshi natija bermayapdi. Quruq pillani o'rtacha hisobda 55% ipak pilla qobig'i bo'lsa, shundan ko'pi bilan 35-37% ipak tolasini o'rab olinadi. Xatto ayrim sifati past pilladan faqat 25% gacha ipak tolasini ajratib olinadi. Bunday kamchilikni bir qismini faqat 3-4% ni ipak ishlash texnologiyasini yaxshilash, fabrikada pillani pishirishda qo'llaniladigan suvni sifati oshirish uchun turli kimyoviy moddaardan foydalanish orqali erishish mumkin. Qolgan qismini esa tut daraxtini parvarish qilishdan to pillani fabrikaga keltirishgacha qilinadigan ishlar sababchi bo'ladi. Yangi navli pillalardan ipakchilik ilmiy tekshirish institutida 42-46% gacha ipak ajratib olinadi. Keyinchalik bu pillalar o'z xususiyatlarini yomonlashtirib oxiri yuqorida aytgan ahvolga tushib qoladi. Bulardan tashqari yana quyidagi omillar borki, hali bular yetarli hal qilingani yo'g'. Shularning ichida pillani chuvalishiga ipak tolasini xususiyatiga ta'sir qiladigan omillardan biri pillani tarkibida turli ionlarni har xil miqdorda bo'lishidir. Institutda qilingan ishlar pilla qobig'idagi seritsin moddasida va g'umbagida kal'tsiy, magniy, kaliy va natriy elementlar borligini ko'rsatadi. Bu elementlar pillani pishirish, chuvalish jarayoniga va o'ralgan ipak sifati ta'sir ko'rsatadi. Bu elementlarning miqdori bir gramm pilla qobig'ida va uning g'umbagida quyidagi milligram miqdorda bo'ladi. Pilla qobig'ida kal'tsiy 2,2 mg, kaliy 4,9 mg, natriy 0,4 mg, magniy 2 mg. 1 gr pilla g'umbagida esa kal'tsiy 2 mg, kaliy 49,9 mg, natriy 0,5 mg, magniy 2 mg miqdori atrofida bo'ladi. Ko'rinib turibdiki kaliy elementi pillada ayniqsa, g'umbagda boshqa elementlarga qaraganda ancha ko'p miqdorga egadir. Bu elementlarni pilladan olinayotgan ipak tola miqdoriga va uning ayrim sifatlariga va uning miqdoriga ta'sir ko'rsatadi.

12-jadval. Pilladagi anorganik elementlarning (mg) ipak tolasini miqdoriga va o'ralishiga ta'siri

Elementlarning bir gramm pilladagi miqdori, mg	Pillalarning zot -duragayi			
	Mech ₁ xMech ₂	Ipak ₁ x Ipak ₂	T-3	T-25
Kal'tsiy	2,29	3,5	2,23	2,65
Kaliy	4,6	5,90	4,9	6,80
Natriy	1,30	0,45	0,43	0,45
Magniy	0,8	1,0	2,0	1,29
Pilladan o'ralgan ipak tolasini (pillaga nisbatan)	40,06	43,20	40,90	42,46
Pilla qobig'iga nisbatan protsent hisobi	85,07	87,40	84,73	86,42
Qurilmagan pilladagi pilla qobig'ining protsent miqdori	20,55	22,70	20,50	24,60

Masalan Ipak₁x Ipak₂, tetragibrid-25 durugay pillalar qobig'ida kaliyning miqdori Mech₁xMech₂ va T-3 navlariga nisbatan faqat 1,3 va 1,9 mg ko'p bo'lganligi uchun pilladan o'ralgan ipakning miqdori pillaga nisbatan 3,1 va 1,7 % ga oshadi.

Bu elementlar faqat pillaning o'ziga ta'sir qilmasdan, pilladan o'ralgan ipak tolasida shu elementlardan qancha miqdorda qolganligi suvdan o'ziga biriktirib yoki shimib olganligiga,

ipakning to'qimachilik sanoatida katta ahamiyatga ega bo'lgan hossasi ipning bog'lanyvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Buni quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin. Bundan tashqari bu elementlarni ipak tolasida qolgan miqdoriga qarab tolaning sifatiga ta'sir ko'rsatadi (jadval 13).

13-jadval. Anorganik elementlarning o'ralgan ipak tolarining bog'lanyvchanligiga ta'siri
(Bir gramm ipakka nisbatan mg miqdorida)

№	Kal'tsiy va magniy mg/ekv.miqdori	Tolaning bog'lanyvchanligi (karetk harakati)
1.	1,10	22
2.	1,03	25
3.	0,83	54
4.	0,64	61

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki ipak tolasida qancha kal'tsiy va magniy ko'p bo'lsa, shuncha ipak tolasining bog'lanyvchanligi yomon bo'ladi.

Bu qilingan ishlar ayniqsa, pilla tarkibidagi ko'p miqdordagi kaliy elementini ta'siri, tutlarni parvarish qilishda va tut bargini etkazishda kaliyli o'g'itlardan foydalansa yaxshi natijalarga erishsa bo'lmasmikan degan xulosaga ham olib keladi. Yuqorida qilingan ishlarga va boshqa nazariy mulohazalarga asoslanib, pilla pishirishda va chuvishda yaxshi natija beradigan P-1 preparati sintez qilindi. Bu preparatni hosil qilishda kaliy elementini hisobga olindi. Natija shuni ko'rsatdiki juda kam mikromiqdorda pilla pishiradigan va chuviladigan suvga preparat P-1 solinsa, pilladan ipakni chuvib olish miqdori 3-4% ga oshadi. Ipakning bog'lanyvchanligi esa 10-12% ga oshdi. Bu esa ipakchilikda katta ahamiyatga ega.

Nazorat savollari

1. Ipak tolasining sifatiga anorganik moddalarni ta'siri qanday?
2. Anorganik elementlarning pilla chuvishdagi ahamiyati qanday?
3. Anorganik elementlarning ipak tolasini bog'lanyvchanlikka ta'siri nimadan iborat?
4. Anorganik elementlarning ipak chiqishiga ta'siri?
5. Anorganik elementlarning xom ipakning sifat ko'rsatkichiga ta'siri qanday?

Mavzu: ADSORBTISIYA

Reja:

1. Umumiy xarakteristika
2. Adsorbtsiya hodisasi.
3. Kapillyar kondensatsiya.

Barcha dispers sistemalarda dispers faza zarrachalari sirtida erkin energiya zapasi bo'ladi. Sirt energiya o'z tabiati jihatidan potentsial energiya bo'lganligi uchun termodinamikaning ikkinchi qonuniga muvofiq, har qanday jism o'zining sirt energiyasini mumkin qadar kamaytirishga intiladi; jism sirtida erkin energiyani kamaytiradigan protsesslar sodir bo'ladi. Shuning uchun ham kolloid (va umuman dispers) sistemalar termodinamik jihatdan beqaror sistemalaridir: ularda doimo

dispers faza zarrachalari sirtini kamaytiradigan protsesslar (masalan, koagulyatsiya) sodir bo'lishi mumkin.

Sirt energiyaning kamayishiga olib boruvchi protsesslardan biri suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa moddalarning yig'ilish hodisasidir. *Suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa modda molekulalari, atomlari yoki ionlari yig'ilishi adsorblanish* deyiladi. Umuman moddaga tashqi muhitdan boshqa moddalarning yutilishi *sorbtsiya* deyiladi.

O'z sirtiga boshqa modda zarrachalarini yutgan modda *adsorbent* (sorbent), yutilgan modda esa *adsorbtiv* (sorbktiv) deb ataladi. Masalan, ammiakli idishga qizdirilib, so'ngra sovutilgan ko'mir solinsa, ko'mir ammiakni yutib, uning bosimini kamaytiradi. Ko'mir boshqa (H_2S , SO_2 va hokazo) gazlarni ham yuta oladi. Ayniqsa havosiz joyda qizdirilgan, ya'ni aktivlangan ko'mir gazlarni yaxshi yutadi, chunki bunda ko'mirning aktiv sirti ortadi. Akademik N. D. Zelinskiy aktivlangan ko'mirning adsorbilash xossasiga asoslanib, birinchi jahon urushi davrida protivogaz ixtiro qilgan.

Adsorbtsiyaga oid dastlabki ilmiy tekshirish ishlari rus olimi T. E. Lovits nomi bilan bog'liq. Y 1792 yilda eritmalarni turli qo'shimchalardan tozalash uchun qattiq adsorbent sifatida ko'mirdan foydalandi.

Adsorbtsiya hodisasi faqat ko'mirgagina emas, balki boshqa barcha g'ovak moddalarga ham xosdir. Masalan, turli gellar o'z sirtiga har xil buyoqlarni yutadi.

Yutilgan modda zarrachalari hamma vaqt modda sirtida qolavermaydi, ba'zan yutuvchi moddaning ichki tomoniga ham diffuziyalanishi mumkin. Agar modda qattiq jism sirtiga yutilsa, bu hodisa adsorbtsiya (yoki o'zaro kimyoviy ta'sir ro'y bermasa, *fizikaviy adsorbtsiya*) deb, uning ichki qismiga (hajmiga) yutilganda esa *absorbtsiya* deb ataladi. Agar modda geterogen sistemada (masalan gaz bilan adsorbent orasida) bo'ladigan kimyoviy reaksiya tufayli yutilsa, bu hodisa *xemosorbtsiya* (yoki *aktivlangan adsorbtsiya*) deyiladi. Xemosorbtsiya vaqtida yangi faza vujudga keladi. Xemosorbtsiya ko'pincha, qattiq jismning barcha hajmiga tarqaladi. Nitron ohak bilan sul'fit ангидрид orasidagi xemosorbtsiya bunga misol bo'la oladi. Xemosorbtsiya reaksiya tezligiga va adsorbktivning reaksiya mahsulotlari qavati orqali diffuziyalanishiga bog'liq bo'lgani uchun xemosorbtsiya tezligi katta chegarada o'zgarib turishi mumkin. Xemosorbtsiya, odatda, qaytmas protsesslar jumlasiga kiradi. Bu holda adsorbtsiyaning issiqlik effekti kimyoviy birikmalarning hosil bo'lish issiqliklariga yaqin keladi.

Ba'zan o'z kritik temperaturasidan past temperaturadagi gaz sorbtsiya vaqtida qattiq, jism g'ovaklarida (kapilyarlarda) kondensatlanib suyuqlikka aylanadi. Bu hodisa *kapilyar kondensatsiya* deyiladi.

Agar suyuqlik adsorbent sirtini yaxshi ho'llasa, adsorbentdagi kapilyar ichida botiq, menisk paydo bo'ladi, so'ngra qolgan bug' ana shu menisk ustida suyuqlikka aylanib, adsorbentning barcha g'ovaklarini suyuqlikka to'ldiradi. Kapilyar kondensatsiya ikkilamchi hodisa bo'lib, uning vujudga kelishida adsorbtsion kuchlar (ya'ni qattiq sirt bilan bug' molekulalari orasidagi ta'sir kuchlari) ishtirok etmaydi, balki suyuqlikning botiq meniskiga bug'ning tortilishi asosiy rol o'ynaydi. Kapilyar kondensatsiya katta tezlikka ega; u bir necha minut davomida tugaydi.

Adsorblangan gaz qattiq jism sirtida bir yoki bir necha qatlam molekulalardan iborat bo'lishi mumkin. Shunga qarab adsorblanish *monomolekulyar* yoki *polimolekulyar adsorblanish* deb nomlanadi.

Gaz yoki bur fizikaviy adsorblanganida quyidagi to'rt belgi kuzatiladi: 1) adsorbtsiya deyarli katta tezlik bilan boradi; 2) adsorbtsiya qaytar tarzda boradi; 3) temperatura oshganida adsorbilash kamayadi; 4) adsorbtsiyaning issiqlik effekti qiymat jihatidan suyuqlanish yoki bug'lanish issiqliklariga yaqin bo'ladi.

Adsorbtsiya hodisasi qattiq jism bilan suyuq jism o'rtasida, qattiq jism bilan gaz o'rtasida, suyuqlik bilan gaz o'rtasida va bir-birida kam eriydigan ikki suyuqlik o'rtasida sodir bo'lishi mumkin.

Adsorbtsiyaning darajasi yutuvchi va yutiluvchi moddalarning tabiatiga, temperaturaga, gazning bosimiga (yoki eritmaning kon-tsentratsiyasiga), shuningdek, adsorbentning solishtirma sirtiga bog'liqdir.

Eritmadan moddaning adsorbtsiyanishini aniqlash uchun formuladan foydalaniladi.

$$G = \frac{n(N_0 - N)}{m \cdot S_{\text{coa}}}$$

Bu yerda G — adsorbtsiya, n — eritmadagi moddaning umumiy mol' soni, N_0 — moddaning eritmadagi adsorbtsiyaga qadar mol' qismi, N — adsorbtsiyadan keyingi mol' qismi, m — adsorbent massasi. Gaz va suyuqliklarning qattiq jismga adsorblanishini o'lchash uchun (agar adsorbent solishtirma sirti $10 \text{ m}^2/\text{g}$ dan katta bo'lsa) adsorbent tarozida tajribadan avval va keyin bevosita tortiladi, so'ngra adsorbtsiya hisoblab topiladi. Adsorbtsiya kinetikasi (ya'ni adsorbtsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishi) Mak-Ben va Bakr taklif qilgan prujinali tarozida aniqlanadi. Bunda shisha nay ichidagi prujinaga ilingan shisha kosachaga adsorbent solinadi va naydagi havo so'rib olinadi. So'ngra nayga adsorblanadigan modda bug'i yuboriladi. Adsorbent bug'ga to'yganidan keyin uning massasining ortishiga (prujinaning cho'zilishiga) qaarab adsorbentga yutilgan bug' miqdori aniqlanadi.

Gazning suyuqlik sirtida adsorblanishi bevosita o'lchanmaydi.

Adsorbtsiyaning ikkinchi xarakteristikasi adsorbtsiya vaqtidan iborat.

Adsorblangan molekula adsorbtsion qavatda qancha vaqt davomida istiqomat qilishi adsorbtsiya vaqti deb ataladi, bu kattalik adsorblangan molekulaning adsorbent sirtida qancha vaqt turishini («yashashini») ko'rsatadi. Agar molekula bilan sirt orasida hech qanday tortishish kuchlar mavjud bo'lmasa, bu vaqt kattaligi molekulaning tebranish davri, ya'ni 10^{-12} — 10^{-13} sekund chamasida bo'ladi, vaqt t_0 bilan belgilanadi. Agar molekula bilan sirt orasida tortishish kuchlar mavjud bo'lsa, molekulani sirtida tutib turgan kuchni yengish uchun zaruriy energiya olgandagina molekula sirdan ajrab ketadi. Molekula bu energiyani issiqlik harakatning flyuktuatsiyasi tufayli olishi mumkin. 1924 yilda S. YA. Frenkel' adsorbtsiya vaqti bilan temperatura orasidagi bog'lanish uchun tenglama taklif qildi; Adsorbtsiya vaqti Frenkel' tenglamasiga muvofiq o'zgaradi;

$$t = t_0 \cdot e^{\frac{Q}{RT}}$$

bu yerda Q — molekula bilan sirt orasidagi o'zaro ta'sir energiyasi (adsorbtsiyaning molyar issiqligi) $t_0 = 10^{-13}$ — 10^{-12} sek, ya'ni molekula bilan sirt orasida hech qanday tortishish kuchlar mavjud bo'lmagan sharoitdagi adsorbtsiya vaqti.

Nazorat savollari

1. Adsorbtsiya tshunchalariga ta'rif bering?
2. Adsorbilanish muvozanati nimadan iborat?
3. Gaz va bug' adsorblanganda qanday belgilar kuzatiladi?
4. Adsorbtsiya deganda nima tushuniladi?
5. Sorbtsiya deganda nima tushuniladi?

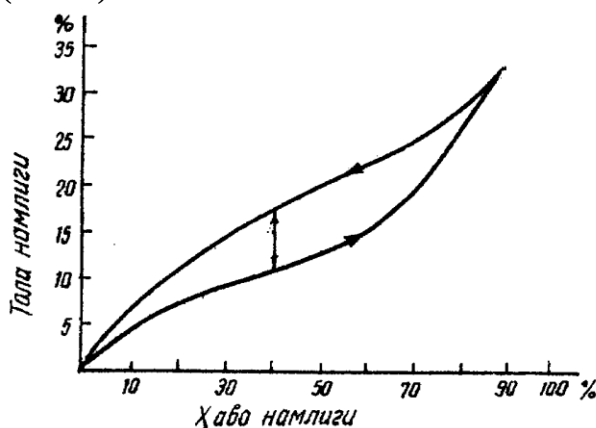
Mavzu: TABIIY IPAKNING TASHKIL QILGAN OQSILLARNI MOLEKULALARINI KONFORMATSION O'ZGARISHI

Reja:

1. Ipak tolasi sirtidagi konformatsion o'zgarishlar.
2. Quruq pillalardagi molekulalarning konformatsion o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar.

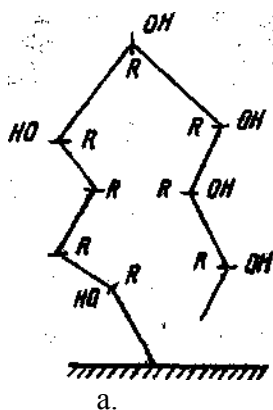
Tolalarning o'ziga nam shimib olish xususiyati ularning suvda to'la erigan yoki kolloid holatida erigan moddalarni (bo'yog'lar va mahsulotlarni pardoqlashda ishlatiladigan sirtni faollashtiruvchi moddalar) o'ziga biriktirib olganligini izohlabgina qolmay, balki tolalarning mexanik xususiyatiga (mayinligi, g'ijimlanmasligi va egilyvchanligiga) ham ta'sir etadi.

Shu bilan birga yuqori namlikda tolalarning uziluvchanligi oshadi. Bunga sabab fibrellar orasiga suv to'lib, xuddi moylab qo'yilganga o'xshab tolalar orasidagi qarshilikni kamaytirib, uziluvchanligini oshiradi. Suvning tolaga shimilishi asosan qo'shimcha bog'lanishlar hisobiga yuzaga keladi, ya'ni "Van-Der-Val's" vodorod bog'lanishlar, molekula va atomlarning kutblanish ustki yuzaga keladigan bog'lanuvchi kuchlar sabab bo'ladi. Masalan, tabiiy ipak molekulalaridagi gidroksil guruhlar hisobiga vodorod bog'lanish. Tolalarning suv bilan bunday bog'lanishi (gidridlanishi) natijasida ma'lum energiya ajralib chiqadi. Bu energiya suv qayta bug'langanida yana sarflanadi, ammo bir xil havo namligida bug'lanish ancha qiyin o'tganligi uchun tolada nam miqdori ko'proq bo'ladi. Bu hodisani quyida keltirilgan chizmada ko'rish mumkin (5-rasm).

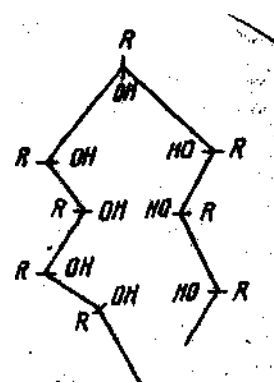


5-rasm. Havo namligi o'zgarganda nam shimilishi va bug'lanishi.

5-rasmda ko'rsatilganday bug'lanish holatlari quruq havoda, ya'ni suv molekulasini asosan to'la bug'langanda yuzaga keladi. Masalan, tabiiy ipak tolasi yoki ipak qurti pillasi ustida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlardan ma'lum bo'ldiki, ipak tolasi sirtidagi havo bilan chegaradosh molekulalar tashqi muhitning ta'siri ostida sirtidagi molekula o'z xususiyatini o'zgartiradi. Quruq havo ta'sirida (havoda suv bug'i deyarli bo'lmaganida) ipak tolasi sirtidagi molekuladagi gidrofil guruhlari (-OH, -COOH) yuqori molekulaning sirtini ichki tomoniga, gidrofob ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$, va boshqa xil uglevodorod radikallari) guruhlari esa tashqariga, ya'ni havo bilan chegaradosh sirt tomoniga o'z holatini o'zgartiradi. Yuqori nam havo yoki suvli eritma ta'sirida shu hodisaning aksi yuzaga keladi, ya'ni gidrofil guruhlari yuza tomoniga o'tadi. Gidrofob guruxlar esa ichki tomoniga berkinadi. Bu holatni quyidagi rasmdagi tarzda tasvirlash mumkin (6-rasm).



a.



b.

6-rasm. Sirtidagi molekularning konformatsion o'zgarishi: $-R(-CH_3, C_2H_5-)$ uglevodorad radikallari; $-OH-$ gidroksil guruhi;

- a) - suvda yoki yuqori daraja nam havodagi holati;
b) - quruq havodagi holati.

Yuqori molekularning bunday o'zgarishiga konformatsion o'zgarish deyiladi. Tolalar suvda saqlanish natijasida bo'kib yo'g'onlasha boshlaydi, natijada tolalarning jingalakligi yo'qoladi. Bunga tolalardagi molekularni o'zaro tortuvchi kuchlarning kamayishi, ya'ni qo'shimcha valentlik hisobiga bog'langan bog'larning uzilishi sabab bo'ladi.

Tolalarning suvni o'ziga biriktirish sistemasi umumiy hajmini kamayishi bilan yuzaga keladi. Bunga sabab, suv molekularining tola molekulari yuzasida suv tuzilishini o'zgarishi hisobiga zich joylanishidir. Shunday zich joylanishi qo'shimcha valentliklar hisobiga suvning bog'lanishi sababli yuzaga keladi. Umuman tolalarning bo'kish darajasi, birinchidan, tolaning tabiatiga bog'liq bo'lsa, ikkinchidan, suvdagi erigan kislota, asos va boshqa moddalarga ham bog'liqdir.

Quruq pillalardagi molekularning konformatsion o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish

Tabiiy ipak asosan oqsil modda seritsin va fibroindan iborat bo'lganligi uchun, boshqa oqsillarga o'xshab tashqi muhitni ta'siriga qarab ipak sirtidagi seritsin molekulasining holati o'zgaruvchan bo'ladi. Bu o'zgarish temperaturaga, havo namligiga, erituvchiga va suvli eritmalarining tarkibiga qarab turlicha o'zgaradi. Seritsin molekulasining o'z holatini o'zgartirishini suv munosabati orqali aniqlash mumkin. Tolalarning o'ziga nam shimib olish xususiyati ularning suvda to'la erigan yoki kolloid holatida erigan moddalarni o'ziga biriktirib olganligini izohlabgina qolmay, balki tolalarning mexanik xususiyatiga ham ta'sir etadi.

Suvning tolaga shimilishi asosan qo'shimcha bog'lanishlar hisobiga yuzaga keladi, ya'ni "Van-Der-Val's" vodorod bog'lanishlar, molekula va atomlarning qutblanish ustki yuzaga keladigan bog'lanuvchi kuchlar sabab bo'ladi. Masalan, tabiiy ipak molekularidagi gidroksil guruhlari hisobiga vujudga keladigan vodorod bog'lanish. Tolalarning suv bilan bunday bog'lanishi natijasida ma'lum energiya ajralib chiqadi. Bu energiya suv qayta bug'langanida yana sarflanadi, ammo bir xil havo namligida bug'lanish ancha qiyin o'tganligi uchun tolada nam miqdori ko'proq bo'ladi.

Ipak tolasi sirtidagi havo bilan chegaradosh molekular tashqi muhitning ta'siri ostida o'z xususiyatini o'zgartiradi. Quruq havo ta'sirida ipak tolasi sirtidagi molekula gidrofil guruhlari ($-OH$, $-COOH$) yuqori molekulaning sirtini ichki tomoniga, gidrofob (CH_3 -, CH_2 -, va boshqa xil uglevodorod radikallari) guruhlari esa tashqariga, ya'ni havo bilan chegaradosh sirt tomoniga o'z holatini o'zgartiradi. Yuqori nam havo yoki suvli eritma ta'sirida shu hodisaning

aksi yuzaga keladi, ya'ni gidrofil guruhlari yuza tomonga o'tadi. Gidrofob guruxlar esa ichki tomonga berkinadi.

Pillakashlik fabrikalari yil davomida ishlaganligi va pillalarni yetishtirish faqat mavsumiy bo'lganligi sababli saqlash davrida qanday o'zgarish sodir bo'layotganligini ko'rish maqsadida fabrikadan olib kelingan pillarni namlanishi o'rganildi (14-jadval). Izlanishlar natijasi shuni ko'rsatdiki vaqt o'tishi bilan namlanishi yomonlashib borayotganligi kuzatildi.

14-jadval. Saqlash vaqtini namlanishga ta'siri

Saqlanish vaqti	Boshlang'ich vaqt	2 oy	4 oy	6 oy
Namlanish burchagi, grad	114	120	123	128

Bundan xulosa qilish mumkinki tashqi ta'sirlar ostida pilladagi molekular konformatsion o'zgarib, gidrofil guruhlari gidrofob guruhlari bilan almashadi va shuning natijasida namlanuvchanlik kamayib, chuvishga tayyorlash davrida pillalar yaxshi bug'lanmaydi. Chuvish davrida esa ko'p uzilishlar sodir bo'lib, xom-ipakning sifati va dastgohning ish unumdorligi pasayib ketadi.

Nazorat savollari

1. Ipak tolalari molekularining konformatsion o'zgarishiga qanday omillar ta'sir etadi?
2. Pillalarni saqlashda qanday omillar uning sifatini buzilishiga ta'sir qiladi?
3. Pillalarni yaxshi holatda saqlash uchun nimalarga e'tibor berish kerak?
4. Saqlash vaqtini namlanishga qanday ta'siri bo'ladi?

Mavzu: SIRT FAOL MODDALARNING TUZILISHI VA FIZIK- KIMYOVIY

XOSSALARI

Reja:

1. Sirtni faollashtiruvchi moddalar.
2. Sirt faol moddalarning dispergatsiya xususiyati.
3. Sirtni faollashtiruvchi moddalarning eruvchanligi.

Sirtni faollashtiruvchi moddalar (SFM)

Sirtni faollashtiruvchi moddalar yoki kapilyar faol moddalar deb suyuqlikda (suvda) erib, hatto juda kam erisa ham, suyuqlik sirtiga shimilib, suyuqlik bilan gaz chegarasidagi sirt tarangligini havoga nisbatan yoki suyuqlik chegarasidagi boshqa moddaga nisbatan kamaytiruvchi moddalarga aytiladi. SFM ni izohlovchi hususiyatlaridan yana biri shuki, y eritmaning umumiy xususiyatlarini o'zgartirishiga nisbatan sirt xususiyatlarini keskin o'zgartirishidir.

SFM ning ishlatilishiga va eruvchanligiga ko'ra uni uch guruhga bo'linadi: _

- suvda eriydigan SFM lar;

- suvda va yog'da eriydigan SFM lar;
- faqat yog'larda eriydigan SFMlar.

To'qimachilik sanoatida asosan suvda eriydigan SFM lar ishlatiladi. Suvda va yog'da eriydigan SFM lar qisman brezentlar tayyorlashda, yog'da eriydigan SFM lar esa boshqa sohalarida ishlatiladi. Masalan, metallarni korroziyadan (zanglashidan) himoya qilishda va boshqa o'yuvchi moddalar ta'siridan saqlashda qo'llaniladi.

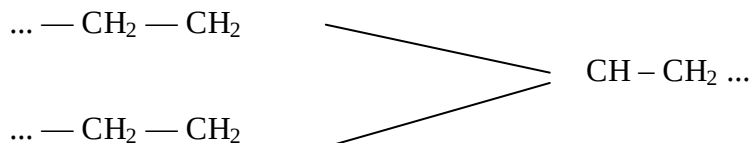
Sirtni faollashtiruvchi moddalarning tuzilishi

SFM larning o'ziga xos tomoni shundaki, ular, ikki xil funktsional guruhdan iborat bo'ladi: biri molekulada qutblik - gidrofil guruhi, ikkinchisi qutbsiz gidrofob guruhi. Gidrofil guruhi suvda, gidrofob guruhi esa yog va uglevodorodlarda yaxshi eriydi.

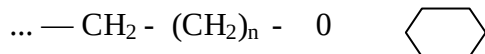
SFM ning gidrofob qismi asosan alifatik uglevodorodlardan tuzilgan bo'lib, uglevodorodlar 10-18 ta atomdan iborat bo'ladi. Molekulaning gidrofil qismida kislorod saqlanadi, azot, oltingugurt, fosfor va hokazolar bor guruhlar ham bo'ladi (ya'ni $-\text{COOH}$, $-\text{CO}_3\text{H}$, $-\text{PO}_4\text{H}_2$, $-\text{NO}_3$, $-\text{NH}_3\text{OH}$)

Suvda eriydigan SFM larning o'ziga xos xususiyati ular molekulalaridagi qutblarning antisimmetrikligidir. Ularning gidrofob qismi uzun-qisqa uglevodorodlardan iborat.

Masalan, $---\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \dots$ va hokazo yoki shoxlangan



yoki shu uglevodorodlar boshqa atomlar orqali bog'langan yoki tsiklik guruhlardan ham iborat bo'lishi mumkin

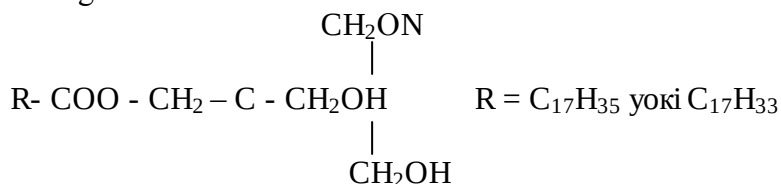


uglevodorod zanjirining oxirida bitta gidrofil guruhi



yoki uglevodorod zanjirining ikki tomonidan ham gidrofil guruhi bo'lishi;

$\text{NO}_3\text{S} - \text{O} - \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COON}$ sul'fosterinat kislota yoki bir shoxchani oxirida shu gidrofil guruhi bo'lishi mumkin



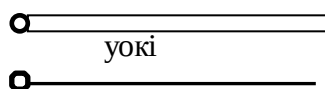
yog' kislotaning penta eritrit efiri.

Gidrofil guruhi uglevodorod zanjirining hamma erida ko'p marta takrorlanishi mumkin



Gidrofil guruhlari suv bilan yaxshi gidritlanadi, namlanadi, demak suvda yaxshi eriydi. SFM larda gidrofil guruhlari nosimmetrik joylashganligi uchun qattiq va suyuq sirtlarga ma'lum qismi shimaladi. Suvga polyar (qutblangan) qismi qattiq moddani sirtiga gidrofillik va gidrofobligiga qarab qutb yoki qutbmas gidrofob qismi shimaladi. Natijada majmuani fizik xususiyati keskin o'zgaradi. Ayniqsa fazalar chegarasidagi sirt taranglilik keskin o'zgaradi.

SFM ni fizikaviy-kimyoviy xossalarini tushuntirish qulay bo'lishi uchun SFM molekulasini shartli ravishda quyidagi ko'rinishda tasvirlaymiz



Masalan, yog' kislotalarning tuzi bo'lgan sovunni aks ettirmoqchi



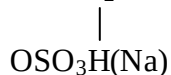
bo'lsak, molekulaning gidrofil qismi (COONa) chiziqni sharsimon shaklida, qolgan gidrofob qismi esa oddiy chiziq shaklida ifodalanadi.

Suvda eriydigan SFM lar o'z ichida moddalarning ionlari xakteriga qarab uch guruhga bo'linadi :

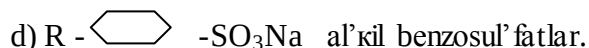
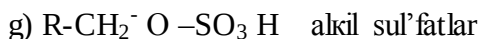
- anion faol moddalar;
- kation faol moddalar;
- ionlanmaydigan SFM lar.

Anion faol moddalar

Bu moddalar qatoriga karboksil guruhli sovun, sul'fat (SO_3Na) guruhli yog', sul'fat ammoniy (SO_3NH_4) va murakkab efirlar, alkil sul'fit, alkil sul'fat, alkil glikol va hokazolar kiradi. Masalan: a) $\text{R} - \text{COOH}$ a - sovun

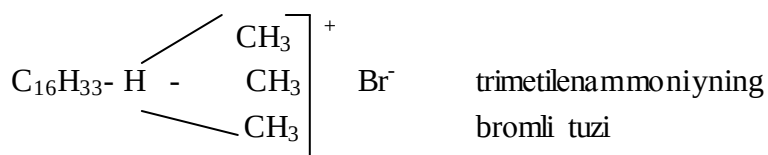
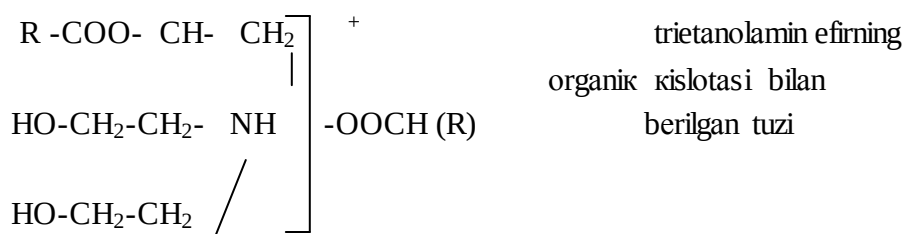


sul'fatlangan yog' kislota tuzi



Kation faol moddalar

Kation faol moddalarga yog' kislotalari bilan aminlarning konsentratsiya reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan eritmalar, trietenamin eritmalar efirining tuzlari, alkilpiridinining tuzlari va hokazolar kiradi. Masalan:



Ionlanmaydigan sirt faol moddalar deb ionlanib kation va anion hosil qilmaydigan SFM larga aytiladi. Bularga yuqori molekularli spirtlar va murakkab efirlar misol bo'la oladi.

Masalan:

a) $R - COO - (CH_2 - CH_2O)_n H$ - yog' kislotaning polietilenglikol bilan bergan murakkab efiri;

b) $R - COH N (CH_2 - CH_2 - O -)_n H$ - yog' kislotaning okietil amidi;

v) $R - CH_2 O - (CH_2 - CH_2 O)_n H$ - alkilpoliglikol efiri.

Sirtni faollashtiruvchi moddalarning eruvchanligi

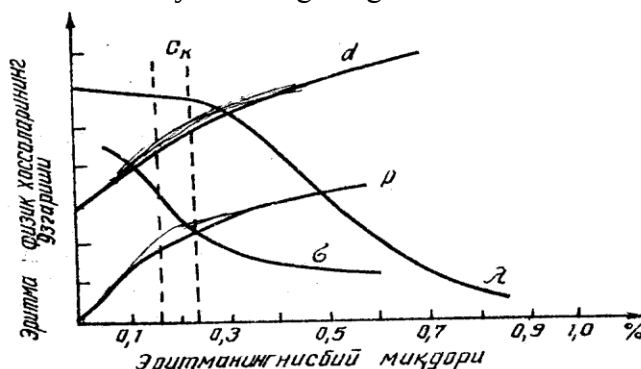
SFM larning eruvchanligi gidrofil guruhlarining xiliga, ularning joylashishiga, gidrofob guruhining katta-kichikligiga, tabiatiga va haroratiga bog'liq.

Masalan, sovunning eruvchanligi haroratni oshishi bilan oshib boradi, ammo ma'lum konsentratsiyagacha eriydi. Gidrofob guruhining (uglerod radikalining) kichiklashishi natijasida suvda eruvchanligi oshadi, gidrooksil funktsional guruhlarining molekuladagi sonining oshishi shu tipdagi SFM larning eruvchanligini oshiradi.

SFMlarning erituvchida erish mexanizmini ko'rsak, ular eriganida oldin eritmada molekula holatida tarqaladi, ma'lum konsentratsiyadan keyin erigan molekularlar o'zaro qo'shilib mitsellalar (agregat) hosil qiladi. Molekulalarning o'zaro birikib mitsella (agregat) hosil bo'la boshlash konsentratsiyasi mitsella hosil bo'lish kritik konsentratsiyasi deyiladi.

SFM eritmalarining kritik konsentratsiyasini aniqlashda eritmalarining fizik xususiyatlaridan foydalaniladi: sirt taranglikni aniqlash, elektr o'tkazuvchanlik, ionizatsiya, osmotik bosim, eritmaning zichliklarini aniqlashda foydalaniladi.

7-rasmdagi egri chiziqlar sovunning suvli eritmasida konsentratsiya oshishi bilan eritmani yuqorida aytilgan fizik xususiyatlarining o'zgarishini ko'rsatadi.



7-rasm. Sovunning suvli eritmasi fizik xususiyatlarini o'zgarishi σ - sirt tarangligi; λ - ekivalent elektr o'tkazuvchanlik; R - osmotik bosim; d - zichlik; C_k - kritik konsentratsiya.

Rasmda eritmalarining fizik xossalariining konsentratsiya oshishi bilan keskin o'zgarishi, shu konsentratsiyada eritmada molekularning agregatlanishi, ya'ni mitsella hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Sovun eritmasi uchun kritik konsentratsiya (C_k) 0,2 % ga teng ekan.

Mitsella shaklini turli olimlar turlicha ko'rinishda taxmin qilganlar, shularning ichida shar shaklidagilari haqiqatga yaqindir.

Gidrofob qismi erituvchi suv bo'lsa, radikallar ichki qismida bo'lib, Van-Der-Val's kuchi yordamida bir-birini tortib turadi. Gidrofil qismi sharning sirtqi qismida bo'ladi (8-rasm). Bunday mitsellaning diametri taxminan $2l$ ga teng (l - bitta SFM ionining uzunligi).

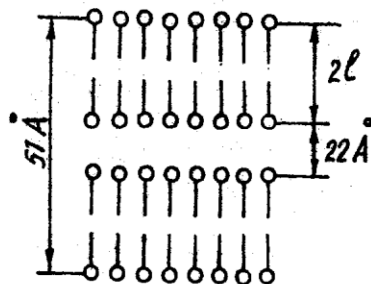


8-rasm. Mitsellaning shar shaklidagi ko'rinishi

Mak-Ben o'z tajribalarida mitsellarning shar shaklidaligini isbotlashdan tashqari, SFM molekulalarining yuqori konsentratsiyasida (2 % dan katta bo'lganida) keyingi qavatlari bo'lishini ham aniqlagan.

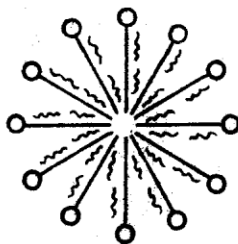
Bu suyuqlikning sirtida ko'pik qavati shunday ko'rinishga ega bo'ladi. Rentgen nuri yordamida tekshirilganda ham bunday qavatlar hosil bo'lishi isbotlangan va ularning oraliq masofalari aniqlangan. Bunday ikkilamchi, uchlamchi va hatto to'rtlamchi qavatlar hosil bo'lishini Lengmir o'z tajribalarida isbotlagan.

SFM larning eritmada bunday mitsellalar va molekulalarning ikkilamchi qavatlarini hosil qilishi, suvda erimaydigan gidrofob (uglevodorodlar) moddalarni qisman eritishi kuzatilgan. Natijada suvda erimaydigan uglevodorodli ba'zi birikmalarni SFM yordamida eritish mumkin bo'lgan. Bunday hodisaga solibilizatsiya deyiladi. Eritmalarning shu xususiyatlaridan foydalanib to'qimachilikda qo'llanadigan namlovchi sifatida ishlatiladigan emul'gatorlar tayyorlanadi.



9-rasm. Ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi qavatli mitsellalar.

SFM eritmalarida uglevodorodlarni erishining sababi SFM ni mitsella hosil qilganda, SFM molekulalarini uglevodorod qismining o'rtaga yig'iladi. Mitselladagi shu uglevodorod qismida suvda erimaydigan uglevodorodlar eriydi. Uglevodorodlarni mitsellada qanday erish tushunchasi 10-rasmida ko'rsatilgan.



10-rasm. Gidrofob guruhlarining (~~) mitsellalarda erishi.

SFM larning eruvchanligi ular tarkibidagi gidrofil va gidrofob guruhlarining nisbiy miqdoriga, gidrofil guruhlarining xili, joylashishi va SFM larning molekulyar massasiga hamda eritmada boshqa erigan moddalar xiliga va tabiatiga ham bog'liqdir. Buning sababi qo'shimcha erigan modda elektrolit bo'lsa (tuz, kislota va asos) SFM ning ionlanishini oshirib, eruvchanligini ko'paytirishi yoki bu elektrolitlar mitsella holatdagi SFM larni koagulyatsiyaga uchratib eruvchanligini kamaytirishi ham mumkinligidadir.

Ayniqsa ionlanmaslik, SFM larning eruvchanligi ko'shilayotgan elektrolitlarga bog'liqdir, chunki u ionlanmagan SFM ni ionlanishiga sababchi bo'lishi mumkin. Ba'zi hollarda

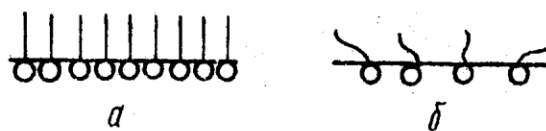
eritmadagi qarama-qarshi ionlar SFM larning eruvchanligini oshirishiga imkoniyat yaratadi. Ayrim hollarda qo'shilayotgan elektrolitlardagi ionlar SFM lar bilan birikib eruvchanligini yomonlashtirish mumkin. Hatto SFM lar cho'kmaga tushishi mumkin. Umuman SFM larning eruvchanligi turli sharoitda yaxshi o'rganilmagan, shuning uchun ular bilan ishlaganda oldin eruvchanligini turli sharoitlarda o'rganish kerak.

Sirtni faollashtiruvchi moddalarning fizik-kimyoviy xususiyatlari

Ma'lumki, to'qimachilik buyumlariga qayta ishlov berishda, ularni bo'yashda ko'p miqdorda suv va turli suvli eritmalar qo'llanadi. Bunda asosiy hal qilyvchi omil to'qimachilik buyumlarining ho'llanishiga moyilligidir. Chunki ba'zi bir to'qimachilik buyumlari gidrofob (suvni yoqtirmaydigan) xususiyatga ega, ba'zan esa ular yog', mum va shunga o'xshash organik moddalar bilan ifloslangan bo'lishi mumkin. Qiyin ho'llanadigan buyumlar yaxshi namlanmaydi, natijada ularni sifatli bo'yab va pardozlab bo'lmaydi.

Buyumlarni bo'yash va pardozlashda eritmaning to'qima oralariga yaxshi o'tishi uchun buyum ho'llanadi. Buyumning yaxshi ho'llanishi uchun, birinchidan, u gidrofil bo'lishi kerak bo'lsa, ikkinchidan, eritmaning havo chegarasidagi sirt tarangligi va eritma bilan buyum orasidagi sirt taranglik kam bo'lishi kerak.

Sirt tarangligini kamaytirish uchun eritmaga SFM lar qo'shiladi. SFMlarning sirt tarangligini kamaytirishining sababi, ularning nosimmetrik molekulasi suyuqlik va havo chegarasiga shimilib, gidrofil guruhi suvda, gidrofob guruhi esa yuqorida, havoda joylashishidir (11-rasm).

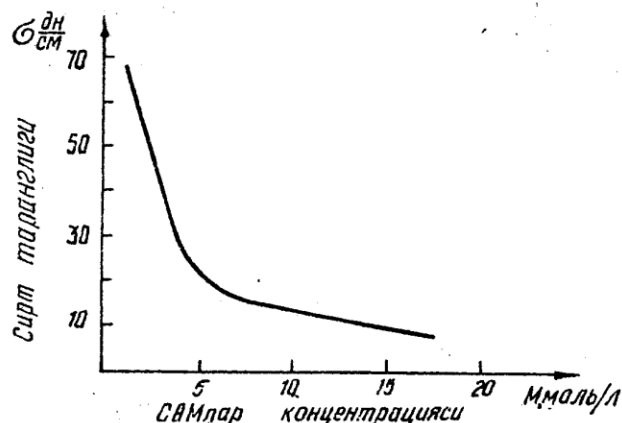


11-rasm. SFM ning suyuqlik sirtida joylashishi

a- SFM yuqori konsentratsiyali eritma;

v- SFM kam konsentratsiyali eritmada.

SFM ning suyuqlik sirtida bo'lishi suyuqlikning sirt tarangligini kamaytiradi. Sirt taranglikning konsentratsiyaga bog'liq ravishda o'zgarishi quyidagi rasmda ko'rsatilgan (12-rasm).



12-rasm. Suvning sirt tarangligini SFM kontsentratsiyasi oshishi bilan o'zgarishi

Sirt taranglikning eng kamaygan qismi kritik kontsentratsiyaga to'g'ri keladi. SFMlarning sirt tarangligini kamaytirish darajasi buyumni osongina ho'llanishiga olib keladi. Ko'pincha korxonalarda, kundalik turmushda buyumlar yoki kiyimlar yog' va turli moylar bilan ifloslanganda, ular bir xil ho'llanmaydi. Yog' tekkan joylari ho'llanmay, toza joylari yaxshi ho'llanadi. Bu esa buyumni yuvishda, ohorlashda va bo'yashda o'z ta'sirini o'tkazib, buyum sifatsiz holatga keladi, shuning uchun asosiy vazifa materialni bir tekis namlanadigan qilish, ya'ni uning namlanish kuchini oshirish kerak.

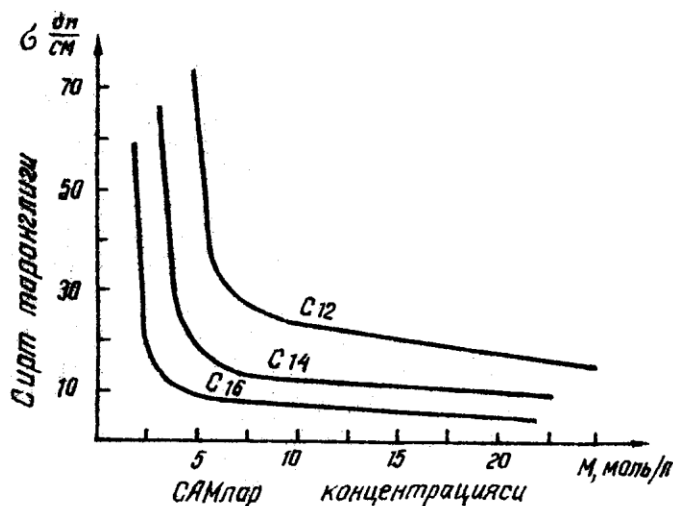
Bundan tashqari, buyum ho'llanayotganda undagi havo chiqib ketishi kerak, bu esa ho'llanish tezligini oshiradi, ya'ni buyumga suyuqlikning shimilishi tezlashadi, boshqacha aytganda bajarilayotgan ho'llash ishi maksimal qiymatga intiladi. Bu maqsadga SFMlar yordamida erishiladi. SFM birinchidan, suvning sirt tarangligini kamaytirsa, ikkinchidan, buyumni yog'li yoki moyli gidrofoblangan joyiga SFMlar molekulasining gidrofob qismi (uglevodorod) yopishadi, natijada yog'lik va moyli qismi eritmaga o'tib buyumni yaxshi namlanadi. Bu hodisa buyum va gazlamalarni yuvishda muhim ahamiyatga ega.

Sirt faol moddalarning dispergatsiya xususiyati

Dispergatsiya kolloid kimyoda bir-birida erimaydigan ikki xil moddaning birini maydalab ikkinchisida bir tekis tarqalishiga aytiladi.

Agar bir suyuqlikda erimaydigan yoki qiyin eriydigan suyuq moddani ikkinchi suyuqlikda dispergatsiyalab olinsa, emul'siya deyiladi.

Agar dispergatsiyalanadigan modda qattiq modda bo'lsa, eritma suspenziya deyiladi. Suspenziya yoki emul'siya hosil qilish uchun aralashmani qattiq chayqatish, aralashtirish yoki biror mexanik kuch yordamida maydalab ishlatish talab qilinadi. Hosil bo'lgan zarrachalarning o'zaro qo'shilib cho'kmasligi yoki ikki qatlamga ajralib ketmasligi uchun zarrachalarning o'zaro tortish kuchini kamaytirish kerak. Buning uchun sirt faol uglevodorodlar radikalining katta-kichikligiga bog'liq. Masalan, dodetsil-sul'fat natriy ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$) shunga o'xshash tetradetsil sul'fat natriy ($C_{14}H_{29}OSO_3Na$), geksodetsil sul'fatnatriy ($C_{16}H_{37}OSO_3Na$) va oktadetsil sul'fat natriy, ($C_{18}H_{37}OSO_3Na$) tuzlarining sirt tarangligi kontsentratsiyaning oshishi bilan o'zgaradi (13-rasm).



13-rasm. Sirt tarangligining qo'shilayotgan SFM dagi uglerod soniga ko'ra o'zgarishi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, uglevodorod radikali qanchalik katta bo'lca, suvning sirt tarangligini kamaytirish xususiyati shuncha yuqori bo'lar ekan.

Nazorat savollari

1. Qattiq sirtga suyuqliklarni namlanishi?
2. Sirtga faol moddalarni namlanishga ta'siri?
3. Anion va kation faol moddalar?
4. To'qimachilik matolari qanday namlanadi?
5. Ionlanmaydigan faol moddalar?
6. Gidrofob guruhi bo'lgan moddalarni suv qurilishiga va moddalarni bo'kishiga ta'siri?
7. SFMlarni dispergatsiya xususiyati?

Mavzu: TO'QIMACHILIK SANOATIDA QO'LLANILADIGAN YORDAMCHI KIMYOVIY MODDALAR

Reja:

1. To'qimachilik matolarini bo'yashda qo'llaniladigan qo'shimcha kimyoviy moddalar.
2. SFMning pillalarni chuvilishiga ta'siri.

To'qimachilik matolarni bo'yashda qo'llaniladigan qo'shimcha kimyoviy moddalar

To'qimachilik matolarini bo'yashda yuqori darajali ko'rsatkichlarga erishish uchun, bo'yog'lardan tashqari turli qo'shimcha kimyoviy moddalar ishlatiladi. Ular quyidagilardir:
- matolarga bo'yog' eritmalarini tez va sifatli shimdirishda qo'llaniluvchi;

- matolarni bo'yashdan oldin yoki bo'yash davrida turli iflosliklardan tozalashda qo'llaniluvchi;
- bo'yalgandan keyin qolgan ortiqcha bo'yog'lardan tozalash uchun qo'llaniluvchi;
- matolar bo'yalishining bir tekisligini ta'minlovchi va hokazolar.

Bundan tashqari, bo'yalgandan keyin matolarning aynimasligini ta'minlash va o'yuvchi (agressiv) moddalardan muhofaza qilish uchun alohida kimyoviy moddalar bilan ishlov beriladi.

Bo'yog'larni matoga yaxshi shimdirish va namlash uchun juda kam miqdorda kimyoviy moddalar qo'shiladi. Bu moddalar sifatida molekula zanjirlarini shoxchalangan gidrofob guruhi bo'lgan SFMlar ishlatiladi. Bular jumlasiga alkil sul'fat, alkil sul'fonat va turli ionlanmaydigan, yaxshi ho'llovchi SFMlar ishlatiladi. Masalan, yog' kislotaning poliglikol efiri, efir penta eritrit va hokazo.

Bu yaxshi ho'llaydigan moddalar ayniqsa, paxta tolasidan tayyorlanadigan matolarni bo'yashda yaxshi natija beradi. Bu moddalar bo'yog' bilan birga eritilib ishlatiladi.

To'qimachilik matolarini bo'yashda qo'llaniladigan qo'shimcha kimyoviy moddalarning yana bir xil turi bu bo'yog'lar va ularning eritmalarini tayyorlashda qo'llaniladigan moddalardir. Ular, birinchidan, bo'yog'ning erishini yaxshilasa, ikkinchidan, suvda erimaydigan bo'yog'larni disperslashda (maydalangan, kolloid eritma olishda) ishlatiladi.

Ayniqsa asosli, kislotali bo'yog'larni eritishda erituvchidan tashqari quyidagi moddalar - alkal arilsul'fonatlar va trietanolamin va boshqalar ishlatiladi. Masalan, nekol tipidagi moddalar, ya'ni trietanolamin, dietanolamin, monoetanolamin.

To'qimachilik matolarini bo'yashda mato bir tekisda bo'yalmaydi, bo'yog' birinchi tekkan joy yaxshi, boshqa qismi etarli darajada bo'yalmaydi. Buning sababi yaxshi bo'yalgan joydagi ortiqcha bo'yog' kam bo'yalgan joyga turli sabablarga ko'ra o'tmaydi va matoga yaxshi yoyilmaydi. Shuning uchun bo'yog' tayyorlaydigan idishga matoning bir tekis bo'yalishini ta'minlash uchun yordamchi moddalar qo'shiladi. Bular asosan SFMlar bo'lib, bunda anion faol moddalar ko'plab ishlatiladi. SFMlarning radikallarida oqsil qoldiqlari va turli gidrofil guruhlar bo'lsa, bo'yash sifati ancha yuqori bo'ladi. Bular yordamida mato tekis va yaxshi bo'yalib, keyinchalik vaqt o'tishi bilan SFMlar ajralib chiqib ketadi, ayniqsa bo'yash jarayonida isitilsa bu jarayon tezlashadi.

Kislotali bo'yog'lar bilan bo'yashda bir tekis bo'yalishni ta'minlashda osh tuzi va glyber tuzlaridan ham foydalaniladi. Qo'shilayotgan SFMlarning matoning bir tekis bo'yalishini birinchidan, bo'yog' holatiga shu qo'shilayotgan moddalar ta'sir qilishi, ikkinchidan, shu modda matoning xususiyatiga ta'sir ko'rsatishi natijasida ta'minlaydi.

Masalan, ba'zi bir ionlanmaydigan SFMlar bilan bo'yog'lar ma'lum bog'lanish hosil qilib, keyingi ikkinchi bosqichda matoga birikadi. Bunday xususiyat ionlanmaydigan SFMlar bilan bo'yog'lar orasida ham yuzaga keladi. Bundan tashqari, SFMlar eritma sirt tarangligini keskin kamaytirish bo'yog'li eritmani matodan yaxshi tarqalib har xil bo'yashga imkon yaratadi.

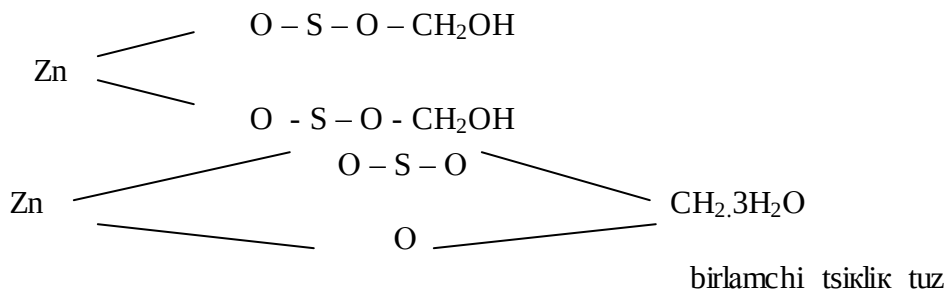
Mato bo'yalgandan keyin uning sirtida qolgan ortiqcha bo'yog'ni tozalash uchun turli moddalardan foydalaniladi. Bu xil moddalarni ikki guruhga bo'lish mumkin: oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar.

Oksidlovchilar matoni bo'yashda buzilsa, hamma bo'yalgan rangni yo'g'otib yuborib, matoni qaytadan bo'yash uchun ishlatiladi. Bu usul ancha nozik bo'lib, ish davrida ancha hushyorlikni talab qiladi. Ko'rsatilgan texnologik jarayonga rioya qilinmasa, oksidlovchilar ta'sirida matoning sifati keskin yomonlashishi mumkin.

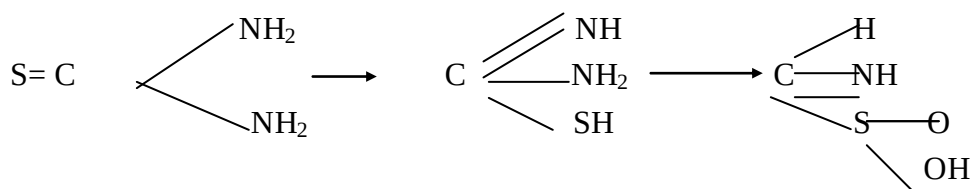
Ko'p hollarda qaytaruvchilardan foydalaniladi, bu o'rinda gidrosul'fat natriy ($\text{Na}_2 \text{S}_2\text{O}_4$) dan foydalaniladi. Bu moddaning formal'degid bilan bergan birikmasi rangalit nomi bilan ataladi, y quyidagicha olinadi.



Bundan ham yaxshi natijani gidrosul'fatning ruxli tuzidan olingan modda beradi:



Bu ikkala modda asosan jun, tabiiy ipak na sintetik ipaklardan bo'yog'larni yuvishda ishlatiladi. Yana matolardagi bo'yog'larni tozalashda qaytaruvchi sifatida formamidin sul'fonat kislota ishlatiladi, u quyidagicha oksidlab olinadi:



Bo'yaladigan matolarning keyinchalik aynimasligi uchun, bo'yab bo'lgandan keyin matoni al'yuminiy, mis, xrom tuzlari yoki formalin bilan qayta ishlash tavsiya qilinadi. O'zirgi vaqtda bo'yog'ning tovlanishini yaxshi saqlash maqsadida matolarni turli sun'iy saqichsimon polimerlardan yupqa parda bilan qoplash taklif qilinadi, ayniqsa hozirgi vaqtda g'ijimlanmaydigan matolar shu usulda ishlanadi.

Turli moddalarni pillaning bug'lashga, o'ralishiga va tolaning sifatiga ta'siri

Pilladan ipak chuvib olinganda ipak bilan erituvchi orasida turli xil ta'sirlar yuzaga keladi; suvning qattiqligi, suvda erigan turli tuzlarning xili, pilladagi yog' va mumlarning eritmaga o'tishi va pilla o'ralishiga ta'siri, pilla chuvishda pilladan eritmaga o'tgan seritsinning ta'siri. Bundan tashqari pillalarni o'ldirish va quritish usullari ham pilani chuvishda katta ta'sir ko'rsatadi.

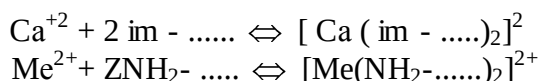
Ma'lumki oqava suvlarda turli tuzlar bo'lib, shulardan suvda erigan, suvni qattiqligini ko'rsatadigan kal'tsiy, magniy elementlarning tuzlari suvning ko'p xususiyatiga, birinchi navbatda suvning strukturasi ta'sirini ko'rsatadi. Ma'lumki, suvning molekulari bir-biri bilan vodorod bog'lanishlar orqali bog'lanib, va shu bilan birga to'rt tomondan boshqa suv molekulari bilan vodorod bog'lanishlar orqali bog'lanadi.

Natijada suv molekulari uzluksiz bir-biri bilan bog'langan bo'ladi. Bu bog'lanishlar uzunasiga bir yo'nalishda yoki tetraedr yo'nalishda bog'langan bo'ladi. Bu suvni o'zaro bog'lanishi (suvning stukturasi) temperatura ta'sirida va suvda erigan turli elektrolitlar va organik moddalar, shu jumladan oqsillar (seritsin) suvni o'zaro bog'lanishiga ta'sir o'tkazadi. Suvni strukturasi faqat erigan moddani kontsentratsiyasidan tashqari shu erigan moddani molekulasini ionlashish darajasiga qaysi holatdaligiga qarab ham o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar pillani bug'lab, chuvilishiga, ipak tolasining sifatiga ham ta'siri bo'ladi. Bularni quyidagicha izohlash mumkin.

1. Ma'lumki pillada seritsin va fibroindan tashqari yog' va mumlar bo'ladi. Bular pilla qurtini o'ldirganda va uzoq vaqt saqlaganda g'umbakdan pilla qobig'iga o'tadi. Natijada bu chuvilishga katta ta'sir o'tkazadi. Pillaga shimilgan yog' va mumlarni ipak o'ralishiga ta'sirini quyidagi holatlar bilan tushuntiriladi; yog' va mumlarning katta gidrofob (qutbsiz) qismi girofil qismidan ancha katta bo'ladi, shuning uchun bu gruppalar atrofida suvning tartibli qurilishi hosil bo'lib, suv molekulasi qattiq oqsil (seritsin) ichiga kirgani yo'l qo'ymaydi.

2. Eritmaga o'tgan yog'ning bir qismi suvda gidrolizlanib qisman yog' kislotalarini hosil qiladi bu kislotalar suvdagi noorganik elementlarni ionlari bilan tuzlar va al'kogolyatlar hosil qiladi. Bu moddalar xyddi sirt faol moddalarga o'xshab, seritsinni eruvchanligini yaxshilaydi. Bu faktorlar o'z navbatida ipakni pilladan o'ralishiga va ipak tolasini sifatiga ta'sirini o'tkazadi. Umuman pilla qurtida 23,5-28%ni pilla qobig'ida esa 0,36-0,40%ni yog' va mumlar tashkil qiladi. Pilladagi yog'larni miqdori pillani bug'laganda qisman ipak tolasiga o'tadi. Agar bug'lash suv ostida olib borilsa, pilla qobig'idagi yog' va mumning miqdoriga nisbatan 57% ga oshadi. (bu taxminan pilla qobig'idagi yog'ni -0,56%.) Agar pilani suv tagida bug'lansa pilla qobig'idagi yog'ni miqdori nisbatan 127 % ga oshadi. (bu taxminan pilla qobig'idagi yog' 0,80% tashkil qiladi.). Bu pillalardan ipak o'ralganda yog' va mumning miqdori ipak tolasida o'rtacha 3,3 marta kamayadi, bunda yog' va mumlar toladan eritmaga o'tib ketadi. Pilla chuvishda chiqqan chiqindilarda ko'p miqdorda yog' va mumlar qoladi, bular ipak tolasini tarashda ancha qiyinchilik keltiradi. Shu chiqindi tolalarni yog' va mumdan tozalashda sovun va sodalardan foydalaniladi. Buning uchun bir necha soat shu eritmada qaynatiladi Bu ancha ko'p vaqtni oladi va uncha yaxshi tozalanmaydi. Biz o'z izlanishlarimizda tolali chiqindilarni kimyoviy tozalagichlar «trimor-25%» da erituvchi perxloretilenda sinab ko'rdik . Bu usul ancha qulay bo'lib, kam vaqtni egallaydi va mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Oqsilarni tashkil qilgan aminokislotalar qoldig'ida har xil ionlangan gruppalar bo'ladi. Bular karboksil gruppasi (glutamin va aspargin kislotalarda), imizodol gruppasi (gistidinda), aminogruppa (lizinda) fenol gruppasi (tirozinda), tiol gruppasi (tsisteinda)dir. Bularni ionlanishiga qarab oqsil molekulasida ma'lum miqdorda musbat va manfiy zaryadlar hosil bo'ladi. Bunday ko'p miqdorda zaryadlangan eritmalar polielektrolitlar deyiladi. Oqsil molekulalarda shunday ionlarni bo'lishi, eritmada bo'kayotganda molekulalar bir biridan ajrab bo'kadi va qisman eritmaga o'tib ketadi. Eritmaga o'tgan zaryadlangan makromolekulasi eritmada ionlar oqsillarning qarama qarshi ionlari bilan bog'lana boshlaydi. Yani eritmada bo'lgan kation va anionlar oqsillar bilan o'zaro bog'lanadilar. Masalan eritmada Ca^{+2} ioni eritmada erigan oqsil molekulasidagi imidozol gruppasi bilan va boshqa gruppalar bilan bog'lanib qarorli kompleks birikmalar hosil qiladi.



Bundan tashqari ionlar yuqori molekuli (oqsillarni) birikmalarni polyar (qutibli) gruppalar bilan, peptidlar bilan, amino, karboksil va gidroksil gruppalar bilan birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi amidlar bilan o'zaro aloqada (tortishadi) bo'ladi. Bunday o'zaro aloqada (ta'sirda) bo'lishi zaryadlangan qutblarni qutiblanish darajasiga va ionlanish darajasiga bog'liqdir. Bundan tashqari oqsil molekulalar va molekulaning qutibli gruppasi molekulalarni orasida bo'lishi mumkin. Bu gruppalar temperatura oshishi bilan makromolekula va molekulalar orasidagi ionlanuvchi gruppalar yuzaga chiqadi, natijada bog'lanuvchi ionlarning miqdori oshadi. Oqsillar yuqori valentlik kal'tsiy, magniy va og'ir metallar bilan va yuqori ionli anionlar bilan oson bog'lanadilar. Tabiiy ipakdagi seritsinni turli ionlar bilan bog'lanishi kam o'rganilgan, faqat ipak tolasini yoki materiallarini og'irlashtirish maqsadida qalay, qo'rg'oshin, surma, rux, xrom va shunga o'xshash og'ir metallar bilan bog'lanishi ustida izlanishlar qilingan.

Shu izlanishlar ichida ipakni SnCl_4 bilan ishlab, keyin Na_2HPO_4 qotirilgandan keyin ipakni massasini 30-60% gacha, ayrim hollarda 100% gacha og'irlashtirishga erishilgan. Umuman xulosa qilganda pillani bug'lash va chuvishda 80-90% ipakka sorbtziya va disorbtziya qiluvchi ionlar Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} lardir. Shuning uchun bu ionlarni ipakdagi va ipak chuvilayotgan suvdagi miqdori pillani bug'lash va chuvilganda va ipak sifatini o'zgarishida asosan shu ionlar miqdori hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Pillalarni bug'lash va chuvish

Bug'lash davrida qaynoq suv pilla tolalarini orasiga kirib, natijada pilla bo'kadi qisman seritsin eriydi. Pillani qalinligi har-xil qismda har xil bo'lganligi uchun suvni pilla ichiga kirishi hamma qismida bir xil bo'lmaydi. Ayniqsa, pastroq temperaturada pilla pishirilganda bunday hodisa yuz beradi, temperatura oshishi (87^0 - 96^0 S) bilan suvni kirishi keskin oshadi. Natijada pillaning hamma qismidan qaynoq suv o'tib bir tekisda pilla pishadi. Bu erda seritsin qisman eriydi. Pillani bug'langandan keyin uni boshqa sektsiyada sovutib (50 - 60^0) pilladan ipak tolasini uchi topilib, chuviladi. Ipak tolasini o'ralishiga yana suvning qattiqligi, suvda erigan tuzlarning xili, pilladagi yog' va mumlarning eritmaga o'tgan seritsin molekulasining miqdori va holati ham o'zining muhim ta'sirini ko'rsatadi.

Ma'lumki, bug'lash va chuvishda erigan seritsinni pilla qobig'idagi umumiy miqdori pilla yarim cho'kkan holda chuvilganda 1,90% eriydi, pilla cho'kkan holda chuvilganda 5,97% seritsin eriydi. Bunda asosan 25% atrofida pilla sirtidagi va 10% esa pilla ichidagi seritsinni erishi kuzatiladi. Bu erda o'ralgan ipakning miqdori yuqorida aytilgan faktorlardan tashqari pilla qurtini o'ldirish va quritish sharoitlari ham ta'sir qiladi. Pilla qurtini metil bromid bilan o'ldirilganda va sublimatsion usulda quritilganda yuqori temperaturada o'ldirilgan pillalardan chuvilgan ipak miqdoriga nisbatan 31% dan 34,25% ga oshadi. Pilladan ipakni chuvishda ishlatilayotgan suvning tozaligi, suvda erigan kal'tsiy va magniy tuzlarini miqdori, ya'ni suvning qattiqligi katta ta'sir etadi. Agar suvning qattiqligi 4-5 mg.ekv. l va pH 6,4-7 bo'lsa eng yaxshi muhit bo'lib, ipak pilladan yaxshi chuviladi. Agar pilla pishirish va o'ralishdagi suvni pH izo-elektrik nitasiga (pH-4-5) yaqinlashishi va suvning qattiqligi 9 mg.ekv.l dan katta bo'lsa chuvilishini yomonlashtiradi.

Shular qatorida pilla pishirishda hosil bo'lgan suvda erigan seritsinni ma'lum darajada o'rni bordir. Pilla pishirilayotganda, chuvilayotganda suvda seritsinni bo'lishi pillani yaxshi pishirishga yordam beradi. Agarda seritsin ko'payib, pilla pishiriladigan suvda 1% dan oshib ketse, pishirilayotgan pilladagi seritsinni erishi kamayadi. Masalan, suvda seritsin miqdori 0,0301 %, 0,0700% va 0,150% bo'lganda pilani 10 minut qaynatganda pilladagi seritsinni erishi 5,68, 3,80,0,51% kamayadi. Pilla pishirilayotgan suvda seritsin bo'lishi pillani bo'kishiga ham ta'sirini o'tkazadi

Demak seritsin eritmada bo'lishi pillani bug'lash va chuvishda muhim rol o'ynaydi.

Suvni qattiqligiga qarab pillani o'ralishi quyidagi qiymatga ega bo'ladi. Suvning qattiqligi 3,5,7,9,11,13,15mg.ekv/l bo'lganda, xom-ipak chiqishi 32,6;33,8 ;33,8; 33,6; 33,4;30,2;30,2% bo'ladi. Demak pilladan ipak o'rashda suvning qattiqligi 5-7 mg.ekv/litr yaxshi natija beradi. Pillani bir tekisda bug'lab chuvishda sul'fat kislotadan foydalanganda yaxshi natija beradi. Sul'fat kislotadagi sul'fa gruppasi suvni strukturasini hosil qiladigan bo'lgani uchun pillani pishirishini o'tkazib yubormasdan yuqori va ichki sirlarini bir tekisda pishiradi. Qattiq suvdagi kal'tsiy va magniy ionlarini cho'ktirib suvni qattiqligini kamaytiradi. Bu sohadagi qilingan ishlar Kutaisi, Zaparoje va Bendere ipak chuvish fabrikalarida qo'llanilgan. Bu ish natijalari quyidagi 15-jadvalda keltirilgan.

15-Jadval

Suvni qattiqligi	Eritmalar kontsentratsiyasi	Xom-ipak	Los	Qaznoq	Uzilish-dagi pishiq-lik	Cho'zili-shi	Bog'lanuvchan-lik
6,7	Nazorat	34,2	6,4	4,8	31,4	17,8	50,8
	H ₂ SO ₄ 0,1%	35,6	5,8	4,3	32,6	18,4	51,2
8,0	Nazorat	33,6	7,2	4,8	31,4	17,6	46,8
	H ₂ SO ₄ 0,1%	34,4	7,0	5,1	32,4	18,2	48,8
12,6	Nazorat	33,1	7,2	4,7	30,6	16,8	46,8
	H ₂ SO ₄ 0,1%	34,6	6,8	4,8	31,6	17,8	48,0

Sul'fat kislota ipak o'rash uskunalariga qisman bo'lsa ham agressiv ta'sirini o'tkazadigan bo'lgani uchun kislota o'rniga shu kislota tuzidan (Na₂SO₄) foydalanilganda qisman bo'lsa ham yaxshi natija beradi (jadval 16).

16-jadval

Suvni qattiqligi	Eritmalar kontsentratsiyasi, g/l	Xom-ipak miqdori	Los	Qaznoq	Uzilish-dagi pishiqlik	Cho'zilis h	Bog'lanyvchanligi
6,7	Nazorat	33,2	7,8	4,8	32,2	17,6	60,8
	Na ₂ SO ₄ 0,5	33,8	7,2	4,5	32,4	17,4	58,8
12,0	Nazorat	32,8	7,2	5,2	32,0	17,1	54,4
	Na ₂ SO ₄ 0,1	33,0	7,6	4,3	33,1	18,4	50,4
	Na ₂ SO ₄ 0,5	33,2	7,1	4,6	32,8	18,1	50,8

Har ikkala eritmada ham CO₄²⁻ ioni bo'lgani uchun pilla, ipak tolasidagi seritsinni eruvchanligini kamaytiradi.

CO₄²⁻ ioniga o'xshab (CH₃)₄ H⁺ birikmalari ham suvning strukturasi hosil qiladi. Oqsillarga, jumladan seritsinga ta'sir qilinganda yana, bir o'zgarish yuzaga keladi. Bu birikmalar seritsin yoki boshqa oqsil atrofida suvning strukturasi hosil qilish jarayonida seritsin molekulasi atrofida bir biri bilan bog'langan suvning molekulalarini o'z atrofiga tortadi, natijada suv bilan oqsil orasidagi tortishuv kamayadi, oqsil molekulasida bo'shab konformatsion o'zgarishga uchraydi va yaxshi bo'kadi. Shu bilan birga oqsil atrofida suv molekulalarining strukturasi yuqorilashgani uchun ipakdagi oqsillarning erishini kamaytiradi. Natijada ko'proq vaqt bug'lansa xom-ipak pishib ketmay pilla sirti bir tekisda bo'kib, ipak tolasida yaxshi chiviladi. Pishirish va chivilashda Na KMTS ni ishlatganda (17-jadval) suvda Na KMTS eriydi va o'z tarkibida faol grupp (COONa) bo'lgani uchun pillaga yaxshi adsorbtsiyalanadi va tetraetilammoniyga o'xshab, atrofida suvni strukturasi tashkil qiladi va pillani yaxshi bo'kib seritsinni erishini kamaytiradi. 0,1gr/l kontsentratsiyada Na KMTS kichik qattiqlikdagi suvda yaxshi natija beradi

17-jadval

Suvning qattiqligi, mg.ekv/l	Qo'shilgan NaKMTS miqdori, g/l	O'ralgan xom-ipak miqdori, %	Los, %
6,7	Namuna	33	7,6
6,7	0,05	34	7,0
6,7	0,1	35	6,8

Yuqoridagi birikmani shu xususiyatlariga asosan ipak chiqindisidan preparat P-1 va P-2 olindi. Bu preparatlar tarkibida- NH₂; -COONa va CO₄²⁻ gruppalari bo'ladi (sul'fa gruppasi bo'lishi preparat P-2 ni olishda sul'fat kislotadan foydalaniladi). Shular bilan ipakdagi

oqsilarning turli aminokislotalarni ham eritmada turli gruppalari bo'ladi. Bu preparatlarni gidrofob gruppalari ipakning gidrofob gruppasi bilan bog'lanib, preparatni faol gruppasi suvning strukturasini buzib, suvni pilla va seritsin qatlamini ichiga kirishini yaxshilaydi, natijada har xil qattqlikdagi suvda o'ralgan ipak miqdoriga ta'sirini o'tkazadi. 18-jadvada xom-ipak chiqishini suvni qattqligiga nisbatan o'zgarishi keltirilgan

18-jadval

Ishlatilgan eritmalar, %	Suvni qattqligi	Xom-ipak	Los	qaznoq
Namuna	6,7	33,0	7,6	5,1
P-1 0,1	6,7	36,4	6,7	4,5
Namuna	12	32,2	7,8	5,2
P-1 0,1	12	36,6	6,7	4,5

Nazorat savollari.

1. SFMlarning matolarni yuvishdagi ahamiyati?
2. SFMlar pillalarni chuvishdagi ta'siri?
3. SFMlarni to'qimachilik matolarini bo'yashdagi ta'siri?
4. Suvning qattqligi xom ipak chiqishiga nima uchun salbiy ta'sir qiladi?

Mavzu: QATTIQ SIRT CHEGARASIDAGI SUYUQLIK TOMCHISINING HOLATI.

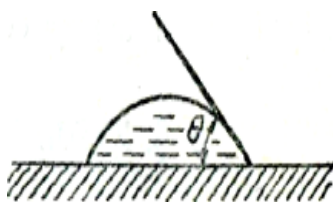
Reja:

1. Qattiq sirt chegarasidagi suyuqlik tomchisining holati.
2. Ikkilamchi elektrik qavatlarining hosil bo'lishi.
3. To'qimachilik tolalariga suvning shimilishi

Qattiq jism sirtining suyuqlik bilan ho'llanishi

Suyuqlik va qattiq jism chegarasida bo'ladigan hodisalarni, jumladan, qattiq jism sirtining suyuqlik bilan ho'llanishini tekshirishda ikki kuchni: suyuqlik molekulalarining o'zaro va suyuqlik molekulalari bilan qattiq jism molekulalari orasidagi tortishish kuchlarni hisobga olish kerak bo'ladi.

- I. Agar suyuqlik molekulalarining o'zaro tortishish kuchi suyuqlik molekulalari bilan qattiq jism molekulalari orasidagi tortishish kuchidan kam bo'lsa, suyuqlik qattiq jismni ho'llaydi.



14- rasm. Gorizontall qattiq jism sirtiga tushirilgan tomchisi.

Suyuqlik sirtiga o'tkazilgan urinma bilan qattiq jism sirtiga o'tkazilgan urinma orasidagi burchak *chet burchak* (yoki *ho'llanish burchagi*) deb ataladi va θ harfi bilan ifodalanadi. Agar suyuqlik qattiq jismni ho'llasa, chet burchak o'tkir, ya'ni $\theta \leq \pi/2$ bo'ladi. Agar $\theta = 0$ bo'lsa, suyuqlik qattiq jismni to'la ho'llagan bo'ladi. 15- rasmda vertikal qattiq jismni ho'llayotgan suyuqlik va suyuqlikning gorizontall qattiq, jism sirtiga tushirilgan tomchisi tasvirlangan.

II. Agar suyuqlik molekularining o'zaro tortishish kuchi suyuqlik molekulari bilan qattiq jism molekulari orasidagi tortishish kuchidan ortiq bo'lsa, suyuqlik qattiq jismni ho'llamaydi. Qattiq jismni ho'llamaydigan suyuqlik tomchisi qattiq jism sirtida ellipsoid shaklini oladi. 15- rasmda qattiq jismni ho'llamaydigan suyuqlik tomchisi va suyuqlikning idish devori yonidagi sirti ko'rsatilgan. Bu holda chet burchak o'tmas (ya'ni $\theta > \pi/2$) ekanligi -rasmda aniq ko'rsatilgan. Agar chet burchak 180° ga teng (ya'ni $\theta = \pi$) bo'lsa, suyuqlik qattiq jismni sira ham ho'llamaydi. Lekin amalda bunday moddalar uchramaydi; juda oz bo'lsa ham suyuqlik qattiq jismni ho'llaydi. Shuni ham aytib o'tish kerakki, har bir suyuqlik ba'zi qattiq jismlarni ho'llaydi, ba'zilarini ho'llamaydi. Masalan, suv toza shisha sirtini ho'llaydi, ammo parafin sirtini ho'llamaydi; simob shisha sirtini ho'llamaydi, lekin toza temir sirtini ho'llaydi. Suv bilan ho'llanadigan qattiq jism sirti *gidrofil' sirt* deb ataladi; ho'llanmaydigan jismlarning sirlari esa *gidrofob* yoki *oleofil' sirtlar* deyiladi. Parafin, tal'k, grafit, oltingugurt sirlari shular jumlasiga kiradi.

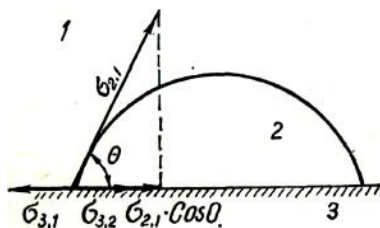


15-rasm. Qattiq jismni ho'llamaydigan suyuqlik.

Sirtlarni sun'iy ravishda biror suyuqlik bilan ho'llanadigan yoki ho'llanmaydigan qilish mumkin. Masalan, biror qattiq uglevodorodning sirtiga sirt-faol modda surkab, uni suv bilan ho'llanadigan horlatga keltirish mumkin. Ho'llanish turli texnologik protsesslarda, chunonchi ruda va ko'mirlarni boyitishda katta rol o'ynaydi. Suvda «kambag'al ruda» suspenziyasi tayyorlab, unga mahsus sirt-faol modda qo'shilganida, qimmatbaho rudaning sirti gidrofob lanadi; bo'sh jins, ya'ni kvarts silikatlar, ohaktoshlar qo'llanib, suv tagiga cho'kadi. Suspenziya orqali havo oqimi o'tkazilganida sirti gidrofoblangan ruda zarrachalari ko'pik holda suyuqlikning yuziga chiqadi. Bu protsess *rudaning flotatsiyasi* (boyitilishi) deb ataladi. Keyingi vaqtlarda flotatsiya sanoatning boshqa sohalarida ham qo'llaniladigan bo'ldi.

Ho'llanishning miqdoriy ifodasi

Agar qattiq jism ustiga bir tomchi ho'llovchi suyuqlik tushirsak qattiq jism sirt energiyasi o'z qiymatini kamaytirishga intilib, suyuqlik tomchisini yoyiltirib yuboradi (16- rasm)



16-rasm. Chet burchak bilan $\sigma_{3,1}$, $\sigma_{3,2}$, va $\sigma_{2,1}$ orasidagi bog'lanish: 1-havo; 2-suyuqlik; 3- qattiq jism.

Qattiq jismning gaz (havo) bilan chegarasidagi sirt tarangligini $\sigma_{3,1}$ orqali ifodalaylik. Qattiq jism bilan suyuqlik chegarasidagi fazalararo sirt energiya $\sigma_{2,3}$ suyuqlik tomchisini siqish yo'li bilan o'zining qiymatini kamaytirishga intiladi. Tomchi ichidagi molekulalararo kuchlar ham suyuqlik tomchisining yoyilib ketishiga qarshilik ko'rsatadi. Bu kuch rasmda $\sigma_{2,1}$ bilan ko'rsatilgan. Bu uchta kuch o'rtasida muvozanat qaror topishining sharti Yung tomonidan chiqarilgan quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\sigma_{3,1} = \sigma_{2,3} + \sigma_{2,1} \cdot \cos \theta$$

Bu tenglamadan foydalanib, ho'llanishning miqdoriy xarakteristikasi chet burchak kosinusi ekanligini aniqlay olamiz:

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{3,1} - \sigma_{2,3}}{\sigma_{2,1}}$$

Tenglama Yung qonuni deb ataladi; undan quyidagi xulosa kelib chiqadi: suyuqlik bilan qattiq jism o'rtasida muvozanat qaror topganida ho'llanish chet burchagi θ faqat sirt chegaraning molekulyar tabiatiga bog'liq, lekin tomchining katta-kichikligiga bog'liq emas (bu tenglamadagi $\sigma_{3,1}$, $\sigma_{2,3}$, larni bevosita o'lchab bo'lmaydi, faqat ular orasidagi ayirma haqida fikr yuritish mumkin).

Tenglamadan ko'ramizki, $\cos \theta$ qanchalik katta bo'lsa, ho'llanish shunchalik kuchli bo'ladi; agar θ o'tkir burchak bo'lsa, $\cos \theta > 0$; bu holda qattiq jism ayni suyuqlik bilan yaxshi ho'llanadi; bunday sirt *liofil' sirt* hisoblanadi. Agar θ o'tmas burchak bo'lsa, $\cos \theta < 0$ bo'lib, bu sirt ayni suyuqlik bilan yomon ho'llanadi, y *liofob sirt* deyiladi. Demak, $\theta = 90^\circ$ yoki $\cos \theta = 0$ bo'lgan holat sirtining liofillik yoki liofoblik chegarasini ifodalaydi.

Har qaysi modda o'zining chet burchagi qiymatiga ega. Masalan:

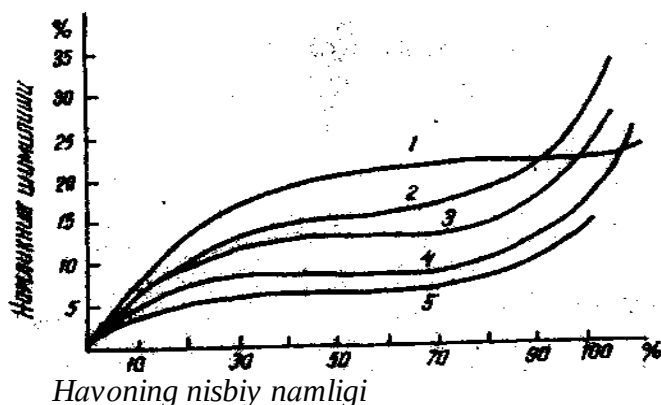
Modda	kvarts	malaxit	galenit	grafit	tal'k	oltingugurt	parafin
θ	0°	17°	47°	$55-60^\circ$	69°	78°	105°

Bu qatorda kvartsdan parafinga o'tgan sari suv bilan ho'llanilish intensivligi kamaya boradi.

Bu erda ham tanlab ta'sir etish kuzatiladi: *har qaysi suyuqlik qutblanganligi jihatidan o'ziga yaqin qattiq jism sirtini ho'llaydi.*

To'qimachilik tolalariga suvning shimilishi

Hamma tabiiy, sun'iy va sintetik tolalar havoning nisbiy namligiga qarab o'zida ma'lum miqdorda nam saqlaydi. Toladagi nam miqdori havodagi nam miqdoriga bog'liq bo'lishidan tashqari, shu tolaning kimyoviy tarkibiga ham bog'liqdir. 17-rasmda havodagi nam miqdoriga ko'ra turli tolalardagi nam miqdorining o'zgarishi ko'rsatilgan.



17-rasm. Tolalarga nam shimilishi.

1 - jun; 2 - sun'iy ipak; 3 - seritsinli (yuvmagan) ipak tolasi;
4 - seritsinsiz (yuvilgan) ipak tolasi; 5 - paxta tolasi

Normal namlikda ($W = 50-70\%$) namni eng ko'p jun, undan keyin sun'iy tolalar, so'ngra xom ipak, undan keyin yuvilgan ipak shimadi, paxta tolasi esa eng kam shimadi.

To'qimachilik mahsulotlari yuzasida vujudga keladigan elektrokinetik potentsial

Barcha to'qimachilik mahsulotlari suvga tushirilganda mahsulot yuzasida elektr zaryadi hosil qiladi. Buni elektrokinetik potentsial deyiladi. Zaryad hosil bo'lishiga sabab mahsulot suvga tushirilganda u suvdagi gidrooksil ($-OH$) ionini shimishga harakat qiladi, natijada mahsulot manfiy zaryadli bo'lib qoladi, shu manfiy zaryad tomoniga eritmadagi musbat zaryad yaqinlashadi, natijada 2-qavatli elektr zarad hosil bo'ladi.

Zaryad qiymati zaryadlangan tolani elektr maydonida harakat tezligini o'lchash yo'li bilan aniqlanadi. Shuning uchun y elektrokinetik potentsial deb ataladi.

Elektrokinetik potentsial pH ning o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Chunki pH o'zgarishi eritmada OH^- va H^+ ionlarining o'zgarishi bilan aniqlanadi. Masalan, pH ning oshishi manfiy zaryadlarning oshishiga, kamayishi shu manfiy zaryadning kamayishiga sabab bo'ladi.

Ba'zi hollarda pH ning ko'p o'zgarishi ayrim tolalar zaryadi ishorasini o'zgartirishga olib keladi (oqsilli tolalarda). Sellyuloza tolasi esa hatto $pH=2$ bo'lganda ham manfiy zaryadligicha qoladi.

Metallarda elektrokinetik potentsial qiymati eritmadagi har xil ionlarning shimilishiga qarab ham o'zgaradi, Yuqori valentli ionlar juda kuchli elektrokinetik potentsialga ta'sir qiladi. Hatto mahsulot zaryadi ishorasining o'zgarishiga olib keladi. Shunga o'xshash sirtga anion faol moddalar (sovun) manfiy zaryadlarning keskin oshishiga sabab bo'ladi. Bu esa mahsulotlarni yuvishda katta ahamiyatga egadir.

Sirtga kation faol moddalar ham katta ta'sir ko'rsatadi va hatto bular ham mahsulotlar zaryadini o'zgartirishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Qattiq sirtga suyuqliklarni namlanishi?
2. Sirtga faol moddalarni namlanishga ta'siri?
3. Anion va kation faol moddalar?
4. To'qimachilik matolari qanday namlanadi?
5. Qanday tartibda suvning qurilishi galogenlarda, ishqoriy metallarda qanday o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni suvning qaysi xossalari aniqlash orqali bilish mumkin?

Mavzu: PILLAGA TURLI SFM TA'SIRIDA SUVNING NAMLANISHI

Reja:

1. Pillalarni chuvish jarayonida sirt faol moddalarni qo'llash va ularning ahamiyati
2. Pilla qobig'ining namlanuvchanligi va suv o'tkazuvchanligi
3. BG moddasini pilla qobig'ini namlanishiga ta'sirini o'rganish

Pillalarni chuvish jarayonida sirt faol moddalarni qo'llash va ularning ahamiyati.

To'qimachilik sanoatida asosan suvda eriydigan SFM lar ishlatiladi. Ko'plab zamonaviy namlab boshqarish usullari turli texnologik va tabiiy jarayonlarda mos keladigan SFM lar qo'llanilishiga asoslangan.

Pilla qobig'ini suv o'tkazuvchanligi va namlanish darajasini yaxshilash uchun tabiiy ipak chiqindilarini ishqor bilan gidrolizga uchratib olingan PSRK va P-1, oligomer polipeptid preparatlarini qo'llash mumkin. Bu preparatlarni KMS-10 (0.01-0.05 % konsentratsiyali) mexanik dastgohining bug'lash vannasiga yoki Chiba (0.02-0.05 % konsentratsiyali) yapon bug'lash mashinasining singdirish seksiyasiga qo'shiladi.

Seritsinni yumshatuvchi, lekin eritmaydigan SFM lar ustida izlanishlar olib borilgan bo'lib, ular ishtirokida ipakning chiqishi ko'payadi, biroq nisbiy uzilish kuchi va uzilishdagi cho'zilishi pasayadi.

Pilla qobig'ini suv o'tkazuvchanligi va namlanishini anionaktiv SFM dietanolamid geksilin yantar kislotasi, di-etanolaminetil efir geksilin-yantar kislotasi va sul'fanollarni qo'llab o'rganilgan.

P-1 va P-2 preparatlarini turli konsentratsiyalarini chuvishning turli bosqichlarida qo'llashgan. Ularning fikricha preparatlarni har bir bug'lash toziga 0.1 g/l konsentratsiyadan solgandan ko'ra, umumiy bug'lash qozoniga konsentratsiyani oshirib borilsa yaxshi natijalarga erishiladi.

Chuvish jarayonida anionaktiv SFM lardan TMS, "Novost", sul'fanollar ishlatilganda bug'lashning bir tekisda bo'lishi va qobiqning chuvilishini yaxshilanganligi kuzatildi. Bundan tashqari avtorlar stearoks-6, OP-10 larni sinovdan o'tkazishdi. Bu esa ipak chiqishini va qobiqning chuvilishini oshirdi. Lekin olinayotgan ipakning ba'zi xususiyatlarini yomonlashishi sababli ular keng ko'lamda foydalanilmadi.

Pilla chiqindisi qaznoq ishqorda gidrolizga uchratib SFM olingan. Bu preparat sovuq va issiq suvda yaxshi eriydi. Shuningdek, u pillani chuvilishini osonlashtirishda va ipakni qayta o'rash xususiyatini yaxshilashda yordamchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Pillani chuvishda turli xil emul'sion komponentlarni ta'siri o'rganilgan. Qo'llanilgan emul'siya preparatlari (SHK, PEG) pilla qobig'ining namligini saqlash xususiyatini va chuvilishini yaxshilab, xom ipak chiqishini 2-3 % ga oshiradi.

Pillalarni namlashda mochevinaning suvdagi eritmaları qo'llanilganda ipakning chiqishi 2-5 % ga oshdi, shu bilan birga mahsulotning fizik-kimyoviy, ayniqsa mustahkamligi va bog'lanuvchanligining yomonlashganligi kuzatildi.

Xom ipakni qayta o'rash jarayonida, tashlab yuborilmaydigan ipak chiqindilarini gidroliz qilish yo'li bilan olingan suvda eriydigan polimerlarni qo'llanilganda qayta o'rashdagi uzilishlar 10-12 % ga pasaydi, bog'lanuvchanlik yaxshilandi.

Pillalarni bug'lash va chuvish jarayonidagi SFM larni pilla qobig'iga ta'sirini vaqt o'tishi bilan o'zgarishini o'rganish alohida qiziqish uyg'otadi.

Pilla qobig'ining namlanuvchanligi va suv o'tkazuvchanligi.

Namlanuvchanlik tasnifi avvalo namlashda ishtirok etayotgan faza bo'limlari yuzasidagi fizik-kimyoviy o'zaro ta'siri bilan aniqlanadi.

Qattiq moddalarda namlanish, shu jumladan tolalarning namlanishi sirtning suyuqlik bilan qoplanishi bo'lib, asosan uchta ta'sir etuvchi kuchlar bilan izohlanadi:

a) qattiq moddaning sirt tarangligi (G_{qg}), ya'ni havo bilan bo'lgan chegarasini kamaytirishga intilayotgan taranglik kuchi;

b) suyuqlik bilan qattiq modda chegarasidagi taranglik (G_{sq}), ya'ni suyuq va qattiq modda chegarasidagi sirtini kamaytirishga intilayotgan taranglik kuchi;

v) suyuqlikning sirt tarangligi (G_{sg}), ya'ni suyuqlik sirtini kamaytirishga intilayotgan kuch.

Tomchi turgan sirt bilan unga o'tkazilgan urinma orasida hosil bo'lgan burchak suyuqlik tomchi chegarasidagi burchak deyiladi. Muvozanat vaqtida bu uchala kuchni, sirt tarangligini va tomchiga o'tkazilgan urinma orasidagi burchakni bog'laydigan tenglamani 1804 yili angliyalik fizik T.Yung matematik hisoblash orqali yaratdi.

T.Yung tenglamasidan kelib chiqqan holda qattiq yuzadagi suyuqlikni bir holati uchun quyidagi tenglamaga ega bo'ldik:

$$G_{qg} = G_{sq} + G_{sg} * \cos \theta_0$$

bu yerda: G_{qg} - qattiq jism - gaz yuza tortilishi;

G_{sq} - suyuqlik - qattiq jism yuza tortilishi;

G_{sg} - suyuqlik - gaz yuza tortilishi;

$\cos \theta_0$ - suyuqlikni shu suyuqlik tomdirilgan sirtini ho'llash qobiliyatini izohlovchi kattalik.

T.Yung tenglamasi ideal sirtlarda bo'ladigan tomchining muvozanatini to'liq tasvirlaydi. Sirt butunlay ho'llansa ($\theta=0$), $\cos\theta=1$ ga teng bo'ladi, nazariy jihatdan mutlaqo ho'llanmasa $\theta=180^\circ$, $\cos\theta=-1$ qiymatga ega bo'ladi.

1. Gidrofil materiallar, ular suv bilan yaxshiroq namlanadi $\theta_0 < 90^\circ$

2. Gidrofob materiallar, ular qutibsiz suyuqlik (yog') bilan yaxshi namlanadi $\theta_0 > 90^\circ$.

Pilla qobig'i va tolalarning o'zini namlanuvchanligi pillalarni chuvish va bug'lashda ularning suv o'tkazuvchanlik xususiyatida katta rol o'ynaydi.

Umumiy holda bug'lash suvni qobiq orasidan o'tishi va shimilishini ifodalaydi, bunda seritsinni bir tekisda yumshashi qobiqning bir jinsliligiga qarab suvning pilla ichiga harakati qarshiligi bo'yicha aniqlanadi. Qobiq yuzalarini anizotropikligi suv o'tkazuvchanlik xususiyatlarini, uning zichligi, qalinligi, g'ovakliklarining bir jinsli emasligi bilan aniqlanadi. Xulosa qilib aytganda suvning pilla qobig'i bo'ylab notekis o'tishi uning chuvilish xususiyatini va xom ipak chiqishini kamayishiga olib keladi.

Pillaning tabiiy xususiyatlari bo'yicha bir xil jinsli bo'lmaganligi uchun turli zonalarda suv o'tkazuvchanligi ham bir xil bo'lmaydi. Chunki pilla qatlamlari har xil qalinligi bilan farqlanadi, ipning o'zi esa pilla yuzasi va ichidagi zichlik darajasiga qarab turlicha taxlangan bo'ladi.

Bulardan tashqari pilladagi seritsin xususiyati yuza va ichki qatlamlarida har xil bo'ladi. Suvning pilla qobig'idan o'tishiga yana bir sabablardan biri pilla qobig'i ichida mavjud bo'lgan havo pillani bug'lash davrida uning ichida bosimning ortishini yuzaga keltiradi, bosim esa qobiq ichiga suvning o'tishiga ma'lum bir qarshilik ko'rsatadi.

Pillalar bir xil nasilli va navli, hatto bir xil ishlov berish sharoitlarida ham qobig'ini suv yutishi 5.5 dan 15.5 %gacha bo'ladi.

Pilla qobig'i texnologik suv harorati va suv o'tkazuvchanligi orasidagi o'zaro bog'liqligi analiz qilingan. Avtorlar tomonidan, suv harorati ortib borishi bilan qobiqdan suvning o'tish tezligi ortadi. Bunda pilla qobig'ining 98°S haroratda suv va havo o'tkazuvchanlik orasidagi korrelyatsiya koeffitsienti quydagini tashkil etdi: qattiq pillalar uchun 0.56 - 0.65, nisbatan qattiq pillalar uchun 0.75 - 0.85.

Qattiq jism yuzasini turli xil qutibli va qutibsiz suyuqliklar bilan ishlov berib, uni qaysidir darajada gidrofobroq yoki gidrofilroq qilib boshqarish mumkin. Agar modda gidrofob yuzali bo'lsa namlashdan oldin uni suvga botirib qo'yilsa, y sezilarli darajada gidrofil bo'lib qoladi. Yuza xususiyatlarining o'zgarish imkonini pillalarga ham ishlov berishdan oldin qaynoq suvga yoki gidrofil moddalar eritmalariga solinsa, pillalarning gidrofob xususiyatiga ega bo'lgan molekulalari sirt faol moddalar bilan modifikatsiya qilish natijasida gidrofil xususiyatiga o'tadi.

Namlanuvchanlikni boshqarishning kolloid-kimyoviy usulining muhim bir jihati qattiq jism yuzasidagi eritmalaridan SFM larning adsorbtsiyasiga asoslangan. Adsorbtsiyalangan qatlam materiallarining yuza xususiyatlarini o'zgartiradi va kerakli darajada gidrofilli yoki gidrofobli holatini hosil qiladi .

BG moddasini pilla qobig'ini namlanishiga ta'sirini o'rganish

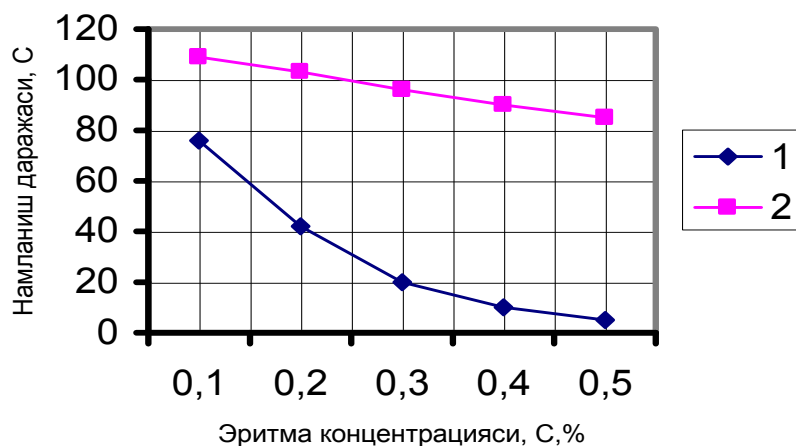
Pilla qobig'ining bir tekis bug'lanishi va maksimal chuvilishiga qobiqning barcha yuzasi bo'ylab suvning tez va bir tekis o'tish jarayoni katta ahamiyat kasb etadi. O'z navbatida qobiqning ichki qatlamiga suvning o'tish tezligi qobiq bo'limlarining bir jinsli emasligi, shuningdek tola qatlamlarining zichligiga, qalinligiga bog'liqdir. Bunda qobiq yuzasining tabiiy gidrofobligi, yog'-mum va saqlash jarayonlarida hosil bo'ladigan turli xil o'zgarishlar ta'sir ko'rsatadi. Bu omillar pilla qobig'ining namlanishida o'z aksini topadi va pillalarni bug'lash va chuvish jarayonida hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Namlanishni kerakli yo'nalishda boshqarish uchun namlanishning fizik-kimyoviy usulidan foydalandik. Umumiy holda tomchining teng kuchli shaklini namlanishda ishtirok etayotgan uchta fazaning nisbiy erkin yuza energiyalari aniqlandi.

Namlanishga SFM larning ta'siri u yoki bu darajada namlanishda ishtirok etayotgan faza bo'limlari yuzasidagi eritmalaridan SFM adsorbtsiyasining fizik-kimyoviy qonuniyatlari bilan aniqlanadi.

Namlanuvchanlik darajasini aniqlashda pilla sirtiga tomizilgan tomchining aksidan burchak qiymatini o'lchanadi. Agar namlanish burchagi $\theta < 90^{\circ}$ bo'lsa, tomchining shimilmaganligini ko'rsatadi. Agar namlanish burchagi $\theta > 90^{\circ}$ bo'lsa, yaxshi namlanganligini ko'rsatadi.

Biz avval pillalarning namlanishida BG ning ta'sirini o'rgandik. Pillalarni ikki qismga ajratib olib, bir qismini moddaning turli kontsentratsiyasi bilan ishlov berib quritildi, va suvning shimilishi tekshirildi. Qolgan qismiga esa moddaning turli kontsentratsiyalari tomchisi ishlov berilmagan pillalarga tomizilib, namlanish darajasi tekshirildi. Natijalar 18- rasmda keltirilgan.



18-rasm. Pilla qoʻbigʻining namlanishini eritma kontsentratsiyasiga nisbatan oʻzgarishi: 1.Quruq pilla sirtiga moddani turli eritmasini shimilishi; 2.Modda bilan ishlov berib quritilgan pillalarni sirtiga suvning shimilishi.

Olingan natijalardan shu maʼlum boʻldiki, BG moddasi bilan ishlov berilgan pillalar yaxshi namlandi. Buni modda bilan ishlov berilgandan soʻng pilla sirtidagi molekulalarning konformatsion oʻzgarishi sodir boʻlib, shuni hisobiga yaxshi namlanish sodir boʻlganligi bilan tushuntirish mumkin.

Biz pillalarning namlanishiga saqlash vaqtining taʼsirini oʻrgandik. Buning uchun tajribadagi pillalarni ikki guruhga boʻlib, yarmi BG moddani 0,2% eritmasi bilan ishlov berilib, qolganlari ishlov berilmagan holda 6 oy muddatga saqlashga qoʻyildi. Natijalar 19-jadvalda keltirilgan.

19-jadval.

Saqlash davrida pillalarning namlanuvchanlik darajasini oʻzgarishi (namlanish burchagi, grad.).

Saqlash vaqti	0	2 oy	4 oy	6 oy
Ishlov berilmagan pillalar	117	120	123	128
BG ning 0,2% li eritmasi bilan ishlov berilgan pillalar	60	62	63	66

Olingan natijalardan koʻrinib turibdiki, 6 oy mobaynida saqlangan ishlov berilmagan pillalarning namlanuvchanligi yomonlashib borganligi, ishlov berilgan pillalarning namlanishi yaxshi holatda saqlanganligi kuzatildi.

Nazorat savollari

1. Qattiq sirtga suyuqliklarni namlanishi?
2. Sirtga faol moddalarni namlanishga taʼsiri?
3. Anion va kation faol moddalar?
4. Toʻqimachilik matolari qanday namlanadi?

Mavzu: SFMLARNI TO'QIMACHILIK TOLALARNI YUVILISHIDAGI VA PILLANING CHUVILISHIDAGI AHAMIYATI

Reja:

1. To'qimachilikda qo'llaniladigan qo'shimcha kimyoviy moddalar.
2. Sirtni faollashtiruvchi moddalarning pillalarni chuvilishga ta'siri

To'qimachilikda qo'llaniladigan qo'shimcha kimyoviy moddalar

Sovun yoki yuvuvchi kimyoviy vositalar eritmada quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

- suvning sirt tarangligini fazalar chegarasida kamaytirish;
- materialni yaxshi ho'llash va kirni yaxshi tozalash;
- dispergatsiyalash (maydalash);
- ifloslikni o'rab olib buyumga qayta yopishtirmaslik;
- agar yuvuvchi vositalar anion faol modda bo'lsa, sirt chegara-sida zaryadni oshirish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

Bundan tashqari, yuvilayotgan buyumlarning ham ayrim xususiyatlariga e'tibor berilmog'i zarur. Ularga quyidagilar kiradi:

- buyumning ifloslanganlik darajasi;
- ifloslikning tarkibi (yog' yoki boshqa biror modda);
- buyumni yuvayotganda eritmaning pH xususiyati;
- suvning qattiq-yumshoqligi;
- suv va eritmaning harorati;
- yuvuvchi kimyoviy moddaning foizlardagi miqdori;
- yuvish uchun sarflangan vaqt;
- yuvishda ishlatilgan mexanik ta'sir (aralashtirish, aylantirish va hokazo).

Keltirilgan bu shartlar yuqorida aytib o'tilgan SFMlarning besh xil xususiyatiga albatta ta'sir qiladi. Bundan tashqari, yuvilayotgan buyumlar bilan yuvuvchi eritma o'rtasidagi quyidagi bog'liqlikni ko'ramiz. Birinchidan, SFM molekulari yoki ionlari buyumlarning ifloslangan joyiga shimiladi va ifloslikni yumshatadi. Ikkinchidan, buyum tolasidan ifloslik va kirni ajratadi, natijada buyumning iflos va kirdan bo'shagan qismi va ajragan ifloslik SFM yordamida bir xilda zaryadlanadi. Bu ularning buyumga qayta yopishishga imkon bermaydi. Kirni SFMlar yordamida ushlab qolishni sababi, yuqorida aytganimizdek, SFMda hosil bo'lgan mitsellaning markazdagi uglevodorod qismida solyublizatsiyalanishidir (erishi). Shuni hisobga olish kerakki, sintetik yuvuvchi vositalardan foydalanganda ma'lum miqdorda qo'shish va cheklangan vaqt ichida yuvish kerak, aks holda SFM yuvilayotgan buyumga qayta shimiladi va kir ham ishlatilayotgan SFM larga shimilib buyumda qolib ketadi.

Kirni SFMlar qo'shib yuvishda buyumlarga kirning qayta yopishishidan, ifloslanishidan saqlanishiga muhofaza kuchi deyiladi. SFMlarning muhofaza kuchini oshirishda muhofaza qiluvchi kolloid eritmalaridan, masalan, oqsil eritmasi, sintetik gidrofil polimerlar va ba'zi bir tuzlar eritmasidan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda kir yuvishda muhofaza qiluvchi modda sifatida karboksil metilsellyuloza qo'shiladi. Bu modda to'qimachilik korxonalarida mato va tolalarni yumshatish va qulay sirpanuvchi holat berishda keng ishlatiladi. Bu moddaning suvda juda kam (0,05-0,1 g/l) miqdorda bo'lishi, yuvilayotgan ifloslikning matoga qayta yopishishiga imkoniyat bermaydi. Buning sababi karboksil matilsellyuloza tezlikda matoga yopishib bo'sh qolgan ikkilamchi valentlik bog'lanishlarni band qilib, kirning o'tirishiga joy qoldirmaydi. Shuning

uchun hozirgi vaqtda kir yuvish vositalari tarkibiga qisman karboksil metiltellyuloza qo'shiladi.

Matolarni yuvishda eritmaning pH lik xususiyati ham katta ahamiyatga ega. Ko'pincha pH=7 dan yuqoriligida kir yaxshi yuviladi. Buning sababi asosli muhitda SFM va buyumning zaryadi oshib yuvilish va yuvuvchanlik yaxshilanadi. Ammo pH ni juda yuqori oshirib yuborish buyumning mustahkamligini yomonlashtiradi. Ayniqsa jun va ipakli matolarning sifati yuqori pH da yomonlashadi.

Suvning qattiqligi ham buyumlarni yuvishda katta ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, sovun va sovunga o'xshash SFM lar qattiq suvdagi Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari bilan erimaydigan tuzlar hosil qilib, ular, birinchidan, sovunni ko'p ishlatishga sababchi bo'lsa, ikkinchidan Ca^{+2} va Mg^{+2} ning shu yog' kislotalari bilan bergan tuzi motoga o'tirib, matoni dog' yoki iflos qilishi mumkin. Shuning uchun hozir yuvuvchi vositalarga sovunga o'xshash SFM lar kam qo'shiladi. Hozir faqat tabiiy ipakni seritsindan tozalashda sovun va yog' kislotalari ishlatiladi. Qattiq suvlardagi Ca^{+2} va Mg^{+2} ning ta'sirini kamaytirish uchun polimetofosfat (NaPO_3)_n tetranatriy trifosfat ($\text{Na}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$) qo'shiladi. Ionlanmaydigan SFM eritmalarga suvning qattiqligi kam ta'sir o'tkazadi. Kation faol SFMlarga esa suvning qattiqligi unchalik ta'sir ko'rsatmaydi.

Buyumlarni yuvishda shu material qanday toladan tayyorlanganligidan tashqari, yuvilayotgandagi muhit, SFM larning turi, molekulasining tuzilishi, tarkibidagi funktsional guruhlarining hili va miqdori muhim ahamiyatga ega. Masalan, kislota muhitida yuvilganda ionlanmaydigan SFM lardan foydalanish kerak, ammo bu sharoitda jun tolalarining mayinligi kamayadi. Shuning uchun ko'pincha jun neytral muhitda anion faol moddalardan foydalanilgan holda yuviladi. SFM larning ko'pik hosil qilish xususiyatlari eritmaga havo kirib qolishi, eritmani chayqatish yoki havo purkash orqali namoyon bo'ladi. Ko'pik hosil bo'lishi SFMlarning sirtqi faolligiga va eritmaning qovushqoqligiga bog'liqdir. Ko'pikning turg'unligini oshirish uchun SFM eritmasiga yana qisman suvda erimaydigan polyar moddalar solinadi. Masalan, unga yog' kislotasi, yuqori molekulyar spirtlar, alkil sul'fatlar, sovunlar irshish kerak. Ko'pikning yaxshi hosil bo'lishi kir yuvish sifati har doim ham bog'liq emas, chunki ba'zi-bir SFMlar borki, ular ko'pik hosil qilmaydi. Ammo kirni yaxshi ketkazadi. Ko'pikning hosil bo'lishi ko'pincha kirlarni eritma yuzasiga olib chiqib, ularni mahsulotdan ajratishda va minerallarni boyitishda ishlatiladi. SFMlarning xususiyatlari ularning kimyoviy tuzilishiga, gidrofob qismiga va gidrofil qismining hili va molekulasida joylashish holatiga bog'liq bo'ladi.

SFM tarkibida eng ko'p uchraydigan gidrofil guruhlar quyidagilardir:

- karbon kislotalarning ishqorli tuzlari - R - COOK
- sul'fid kislotali organik efir -R-O-SO₃Na
- sul'fat guruhlar - R - SO₃ Na

- poliglikol guruhi - (O - CH₂ - CH₂)_n H va hokazo. COOH (karboksil) guruhi bo'lgan birikmalar gidrolizlanish reaksiyasiga yomon kirishadi, shuning uchun yog' kislotalari suvda yomon eriydi, yaxshi eriydigan holatga keltirish uchun karboksil guruhidagi H⁺ ionni yaxshi gidratlanadigan ionlarga (Li⁺, Na⁺, K⁺, Sa⁺²) almashtirish kerak. Natijada sovun hosil bo'ladi. Bu sovun kislota ta'sirida yana yog' kislota aylanib, suvda erimaydigan holatga o'tadi. Agar Na va K elementlarining o'rniga yuqori valentli metallar yoki yomon gidratlanadigan metallar kelib o'tirsa, ularni tuzlari hosil bo'lib, suvda erimaydigan holatga o'tib ketadi. Shuning uchun sovun qattiq suvlarda Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari bilan qo'shilib ketmaydigan holatga o'tib, sovun selluloza matolarni yaxshi yuvadi, buning sababi eritma faqat asosli xususiyatiga ega. Sul'fat kislotaning alkil sul'fat tuzi (R - O - CO₃Na) xilidagi SFM lar qattiq suvlarga va kuchsiz kislotalarga nisbatan turg'unidir. Shu muhitda kir yuvilsa yaxshi natija olinadi. Bu alkil sul'fat tuzlari oqsil tolalarini yuvishda yaxshi natija beradi. Bu SFM larni kritik mitsella hosil qilish kontsentratsiyasi kichik, shuning uchun sovunlarga nisbatan kichik kontsentratsiyada yuviladi.

Kirni ushlab qolish jihatidan ham sovunga qaraganda ancha yaxshi. Sul'fa guruhiga ($R - CO_3Na$) oid SFMlar ancha turg'un kislota muhitida va qattiq suvlarda ham yaxshi natija beradi.

Sul'fa guruhi yaxshi ho'llaydigan, yaxshi yuvadigan bo'lib, kirni eritmada ushlab turish qobiliyati esa biroz kamroq. Poliglikol guruhiga oid SFMlarning xususiyatlari shu poliglikol guruhining uglevodorod guruhiga nisbatan uzunligiga bog'liqdir.

Poliglikol guruhi qancha uzun bo'lsa, shuncha ko'p gidrofil xususi-yatiga ega bo'ladi. Agar uglevodorod radikali Ko'proq bo'lsa, gidrofob xususiyati yaxshi bo'ladi. Ko'pchilik SFMlarning xususiyatlari ularning tuzilish formulasidan tashqari shu eritmada ishtirok etadigan sirtni faollashtirmaydigan tuzlarga ham bog'liqdir. Masalan, sul'fa guruhi bo'lmagan SFMlarga fosfat angidridlar va fosfat kislotalarning tuzlarini qo'shish yuvuvchi SFMlarning sifatini keskin yaxshilaydi. SFMni qo'llashda ularning sifatini hisobga olish bilan birga, ularning arzonligi, olish qulayligi ham inobatga olinmog'i kerak. Hozirgi vaqtda eng arzon va eng ko'p ishlatiladigan SFMlar qatoriga alkilsul'fonatlar, alkilbenzol sul'fatlar va sovunlar kiradi.

Sirtni faollashtiruvchi moddalarning pillalarni chuvilishiga ta'siri

Tabiiy ipak tannaxini pasaytirishning asosiy yo'llaridan biri pillalarning chuvilishini yaxshilashdir. Pillaning chuvilishi esa pilla qobiqini ivishiga bog'liq. Pilla qobiqining ivishini yaxshilashning asosiy yo'llaridan biri suvga turli xil sirtni faollashtiruvchi moddalar qo'shishdir. P-1, SHK va NPAV-A turdagi sirtni faollashtiruvchi moddalarni pilla qobiqining ivishiga va undan olinadigan ipak miqdoriga bog'liqligini 20-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldan olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, xom ipak miqdorining chiqishiga qaraganda eng yuqori ko'rsatkich NPAV-A SFMlarni qo'llanilganda erishilgan. Keltirilgan ko'rsatkichlarga asoslangan holda shunday xulosaga kelish mumkin: NPAV-A SFMni pillakashlik va to'qimachilikda qo'llanilsa korxonaning samaradorligi oshadi.

20-jadval. Sirtni faollashtiruvchi modda qo'shib pillalarni chuvishda olingan ipak miqdori

Sirtni faollashtiruvchi moddalarning turi	Mahsulot miqdori, %			Pillaning solishtirma sarfi, kg
	Xom ipak	Pilla losi	Pilla qaznog'i	
SFMlar qo'llanilmaganda	35,9	6,9	8,7	2,78
NPAV-A qo'llanilganda	39,9	5,9	5,4	2,51
SFMlar qo'llanilmaganda	30,8	8,9	10,4	2,9
SHK qo'llanilganda	34,2	6,9	8,9	2,69

SFMLar qo'llanilmaganda	34,1	8,4	7,3	2,93
P-1 qo'llanilganda	34,9	7,4	7,5	2,85

- 1) SFMLarning eritmadagi solishtirma miqdori 0,05 %
- 2) SFMLar pillalarga qaynoq suv bilan ishlov berishdan oldin 22°S da singdirilgan.

Nazorat savollari:

1. SFMLarning matolarni yuvishdagi ahamiyati?
2. SFMLarni pillalarni chuvishiga ta'siri?
3. SFMLarni to'qimachilik matolarini bo'yashdagi ta'siri?
4. Pillakashlikda ko'proq qanday sirt faol moddalardan foydalaniladi?
5. Pillakashlikda sirt faol moddaning qaysi jihatlariga e'tibor qaratiladi?

Mavzu: SUVNING TUZILISHI VA PILLA CHUVISH TEXNOLOGIYASIDA SUVDAN FOYDALANISH

Reja:

1. Suv molekulasining o'zaro bog'lanishlaridagi o'zgarishi
2. Pilla chuvish texnologiyasida suvdan foydalanish.
3. Oqava suvlarni tozalash usullari.

Suv molekulasining o'zaro bog'lanishlaridagi o'zgarishi

Suvning IK-spektri orqali o'rganilganda suv molekulari bir-biri bilan vodorod bog'lanish orqaliq bog'langan bo'lib, bu bog'lanish qay darajada va qanday holda bog'langan ekanligini aniqlaydi. Suv molekulari bir biri bilan bir yo'nalishda «uzluksiz model» shaklida $N-O-N \dots O-N \dots O-N \dots O-N \dots O$ va tetraedr (to'rttomonlama) bog'langan bo'lishi mumkin.

IK – spektri va rengenografiya orqali tekshirilganda, suv boshqa molekular bilan bog'lanmagan molekula kam uchraydi. Harorat 0-70⁰S da har bir bo'lak bog'langan (klaster) suvda molekularni umumiy soni 25 dan to 91 gacha bo'ladi. Shu haroratda faqat 0,24 dan 0,39 gacha molekula erkin holatda bo'ladi. Umuman olganda suv yuqori strukturaga ega bo'lib, ko'pi tetraedrik muz qurilishiga o'xshash holatda bo'ladi. O⁰S ga kelganda vodorod bog'lanishi kuchayib suv qattiq holga o'tadi. Suvning bunday qurilishiga uni o'zgarishiga haroratdan tashqari yana eritmada erigan tuzlarni xiliga, ularning suvda ionlanishiga, hamda turli suvda eriydigan polemerlar, sirtga faol moddalar va oqsillarni suvning qurilishiga ta'siri bo'ladi. Bu o'zgarishlar o'z navbatida suvning fizik-mexanik xossalriga ta'sirini ko'rsatadi. Masalan suvning aktivligi, suvli eritmaning qovushqoqligi, issiqlik sig'imi, suv molekulasini o'zini

difuziyasi va suvdagi ionlarni ta'sirchanligiga ham ta'sir qiladi. Ionlarning ta'sir qiluvchi kuchi, shu ionning qaysi elementdan ekanligiga bog'liqdir. Masalan, birinchi gruppada ishqoriy elementlarda ionlarni radiusi oshishiga qarab suvning strukturasini buzilishi quyidagicha o'zgaradi.

$\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cs}^+$ va galogenlarning esa $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$ tartibda kuzatiladi.

Bu o'zgarishlarni shu elementlarni suvli eritmasini qovushqoqligini o'zgarishiga qarab ham xarakterlansa bo'ladi. Masalan, suvning nisbiy qovushqoqligi 1,0 deb olsak, NaCl ning 0,25 n eritmasiniki 1,041, NH_4Cl ning 0,25 n eritmasiniki 1,004 (bu erda NH_4^+ ioni suv qurilishini buzadi). Seritsinning suvli eritmasida molekulaning gidrofob gruppasi (uglevodorod gruppasi) suv strukturasini hosil qilsa gidrofil gruppasi (-OH, -COOH) suv strukturasini buzadi. Yuqorida aytganimizdan 0,25 n NaCl ni nisbiy qovushqoqligi 1,041 bo'lgan eritmaga 0,026 % seritsin qo'shilsa eritma nisbiy qovushqoqligi 1,022 ga tushadi, demak seritsin ham qisman bo'lsa ham suv qurilishini buzari ekan.

Suvning ifloslanishi

Suv — erda eng ko'p tarqalgan modda bo'lib, yer yuzining 3/4 qismini qoplaydi. Suv erda sodir bo'ladigan deyarli barcha jarayonlarda ishtirok etadi. Earning suvli po'stlog'i (gidrosfera) $1,4 \cdot 10^9$ — $1,5 \cdot 10^9$ km ga teng, cho'kindi va kristall holatdagi tog' jinslar tarkibidagi bog'langan suv miqdori ham shu qiymatga yaqin keladi. Lekin ichishga va uy-ro'zg'or ishlariga yaroqli chuchuk suv u qadar ko'p emas. Uning miqdori barcha suv zapaslarining 1 % iga ham etmaydi. Olimlarning fikricha insoniyat kelajakda suv tanqisligiga uchrashi mumkin. Shu sababli suv zapaslarini tejash, ularni muhofaza qilish insoniyat oldida turgan muhim vazifalardan biridir.

Bizning mamlakatimizda suvni muhofaza qilishga katta e'tibor beriladi.

Suvning muhim xossaligidan biri erituvchilik bo'lsa, ikkinchisi — dispersion muhit vazifasini o'tashdan iborat. Daryo va boshqa suv havzalariga ishlab chiqarish va uy-ro'zg'or ishlari tufayli hosil bo'lgan oqava suvlarni oqizish natijasida oqar suvlar ifloslanadi. Suvda uchraydigan (va uni bulg'atuvchi) moddalarning hammasini quyidagi uch gruppaga bo'lish mumkin:

1. Oksidlanishi uchun kislorod iste'mol qiladigan moddalar. Ular jumlasiga turli kasalliklar tarqatuvchi bakteriya hamda viruslar, organik moddalar, hayvonot va o'simlik qoldiqlari, o'simliklar iste'mol qilishi mumkin bo'lgan ozuqa moddalar (nitratlar, fosfatlar, o'g'it sanoatining chiqindilari, detergentlar) yuvish vositalari, insektitsidlar, gerbitsidlar kiradi.
 2. Oksidlanmaydigan moddalar. Ular jumlasiga minerallar, turli kimyoviy reagentlar (ximikatlar), kislota, asos, tuzlar, shaxtalardan chiqadigan oqava suvlar, anorganik kimyo sanoatining chiqindilari, radioaktiv moddalar (radioaktiv izotoplar) va chiqindilar kiradi.
 3. Mikroeterogen va ul'tramikroeterogen dispers sistemalar (kolloidlar), balchiqlar (Ustidagi loyqa suspenziyalar) ham suvni iflos qiluvchilar jumlasiga kiradi.
- Mutagenlar, ya'ni naslga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi biologik aktiv moddalar ham biosferada (binobarin, suvda ham) uchraydi. Barcha mutagen — bulg'atuvchilar quyidagi uch gruppaga bo'linadi: fizik mutagenlar (masalan, ionlovchi radiatsiya), biologik mutagenlar (masalan, viruslar) va kimyoviy mutagenlar (tabiiy anorganik moddalar — azot oksidlari, nitratlar, nitritlar, qo'rg'oshin, kadmiy, radioaktiv moddalar, alkaloidlar, gormonlar, neftdan hosil bo'ladigan ba'zi mahsulotlar, og'ir metallar, ovqat qoldiqlari, ba'zi organik moddalar —

uretan, etilen oksid, uglerod (IV)- xlorid, xloropren, tabiatda uchramaydigan ba'zi kimyoviy birikmalar, farmatsevtik ishlab chiqarish qoldiqlari, ba'zi dori moddalar, pestitsidlar va hokazolar). Suvda kimyoviy mutagenlar miqdorining ko'p bo'lishi ayniqsa havflidir.

Suvda yashaydigan jonivorlar (ayniqsa baliqlar) suvda erigan holatdagi kislorodni iste'mol qilib kun kechiradi. Agar suvda erigan kislorodning miqdori etarli bo'lmasa, ular yashay olmaydi. Lekin suvga qo'shilib qolgan birinchi tur moddalar suvda erigan kislorodni o'zining oksidlanishi uchun sarf qiladi. Demak, suvga ko'p tashlandiq moddalar qo'shilganida suvdagi tabiiy hayot rejimi buzilib, o'simlik va hayvonlar nobud bo'ladi.

Suvdagi barcha oksidlanuvchi moddalarning parchalanshi uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori suvning kislorodga nisbatan biokimyoviy extiyoji (biokimicheskaya potrebnost' v kislorode (VPK) *deb ataladi.* Ma'lum miqdordagi suvda bo'lgan kislorod miqdorini 20° S da dastlab va unga qo'shimcha moddalar solingan paytdan 5 sutka o'tganidan keyin aniqlash orqali suvning VPK si topiladi. Uning qiymati 5 sutkada sarf bo'lib ketgan kislorod miqdori bilan o'lchanadi. Masalan, toza ichimlik suvning VPK si dastlabki kislorod miqdorining $1,5/10^6$ qismiga teng. Kanalizatsiya suvining VPK si dastlabki kislorod miqdorining $400/10^6$ qismiga yaqin bo'ladi. Agar suvda tashlandiq moddalar ko'payib ketsa, tabiiy suvda bo'ladigan oksidlanish mahsulotlari (CO_2 , H_2CO_4 , H_3RO_4 va HNO_3) o'rni qaytarilish mahsulotlari (CH_4 , RH_3 , H_2S va NH_3) bo'ladi, chunki kislorod etishmasligidan oksidlanish reaksiyalari sodir bo'lmay qoladi. Shu sababli kemalar to'xtaydigan portlarning suvidan noxush hidlar kelib turadi. Agar tashlandiq moddalar ichida o'simliklar uchun zarur ozuqa moddalar, shuningdek nitrat va fosfatlar bor bo'lsa, bunday suv havzalarida o'simliklar tez o'sadi va unda turli jonivorlar ham paydo bo'ladi. O'simlik va hayvon organizmlarining qoldiqlari suv tubiga cho'kib, suv havzasini sayozlab qo'yadi; havza tubida botqoqlik hosil bo'ladi; keyinchalik y erdan daraxtlar o'sa boshlaydi. Ayniqsa suvga ozuqa moddalar ko'p tashlansa, bu protsess juda tezlashadi. Shu sababli kemalar yuradigan daryolarga ozuqa moddalar tashlashga ruxsat etilmaydi. Iflos suvlarga xlor yuborilganida kislorodga bo'lgan ehtiyoj kamayadi, chunki xlor suv bilan reaksiyaga kirishib gipoxlorit kislota (HClO) hosil qiladi. Bu modda nihoyatda kuchli oksidlovchi bo'lganligi uchun tashlandiq moddalarning yemirilishini tezlashtiradi.

Suvni tozalash usullari

Vodoprovod uchun kerakli ichimlik suv tayyorlashda oqar suvni 5 ta ketma-ket protsess yordamida tozalanadi. Bular mexanik fil'trlash, tindirish, shag'al va qum orqali asta-sekin fil'trlash, aeratsiya (ya'ni aerob bakteriyalar yordamida organik moddalarni yemirish), nihoyat xlor qo'shib suvni sterillashdan iborat. Suv mexanik fil'trlanganidan keyin undagi loy, qum zarrachalari suv tagiga batamom cho'ksin uchun suvga ohak (CaO) qo'shib, suvda asosli muhit horsil qilinadi, so'ngra suvga $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (alyuminiy sul'fat) solib $\text{Al}(\text{OH})_3$ tarkibli jelatinsimon cho'kma hosil qilinadi. Bunda Al^{3+} ionlari OH^- ionlar bilan birikadi. Hosil bo'lgan gel' asta-sekin cho'kib qum va hokazolarni o'zi bilan birga ilashtirib suv tubiga olib ketadi. Suv tiniganidan keyin u ni aeratsiyadan o'tkazib, xlor qo'shib, mikroblardan batamom tozalanadi. Shunday tayyorlangan suvda ham ba'zi moddalar (masalan, tuzlar, CCl_4 , CHCl_3 kabi birikmalar) uchraydi. Suv qaynatilganda CCl_4 va CHCl_3 lar bug'lanib suvdan chiqib ketadi, lekin sovUq suvda ular oz miqdorda qoladi.

Chuchuk suvni tejash va uni muhofaza qilish yo'lida qator tadbirlar ko'rilmoqda.

Oqava suvlarni suv havzalarga tashlashdan avval suvga ishlov berish.

Oqava suvlarga uch qayta ishlov berish tavsiya etiladi. Birlamchi ishlovda oqava suvni fil'trlab yirik axlat va qattiq moddalardan tozalanadi, so'ngra suv tindiriladi, bunda balchiq hosil qiluvchi moddalar suv tubiga cho'kadi. Agar suvga ikkilamchi ishlov berish zarurati bo'lmasa, unga xlor qo'shib so'ngra oqar suvga yoki boshqa suv havzasiga tushirib yuboriladi. Birinchi ishlov

natijasida suvdagi qattiq moddalarning deyarli 60% i yo'qotiladi, suvning BPK si 35% kamayadi. Ikkilamchi ishlov birlamchi ishlovdan chiqqan suvni aeratsiya qilishdan iborat. Uko'pincha, «aktiv balchiq» usuli bilan amalga oshiriladi. Buning uchun birlamchi ishlovdan chiqqan suv tagidan havo berib turiladigan aeratsiya kamerasi orqali o'tkaziladi. Buning natijasida suvda aerob bakteriyalar rivojlanadi, ular suvdagi organik moddalarni iste'mol qilib, «aktiv balchiq» hosil qiladi. Balchiq suv tubiga cho'kadi. So'ngra tozalangan suvga ozgina (qo'shimcha) xlor qo'shib, oqar suvga tushirib yuboriladi. «Aktiv balchiq» ning bir qismi aeratsiya kamerasiga qaytariladi. Ikkilamchi ishlov natijasida suvdagi qattiq moddalarning deyarli 90 protsenti yo'qotiladi, Suvning BPK si ham deyarli 90% kamayadi.

Birlamchi va ikkilamchi ishlov berilgandan keyin ham ayrim oqava suvlarda zaharli moddalar — mish'yak, selen, simob va boshqa metallarning zaharli birikmalari qoladi. Ularni yo'qotish uchun suvga turli usullar bilan uchinchi ishlov beriladi. Shundan keyingina oqava suvlar suv havzalariga tushirib yuboriladi. Oqava suvlarni tozalashda ionitlardan keng foydalaniladi.

Suvni tejash maqsadida, ko'pincha, berk texnologik tsikllar yaratiladi. TSiklik sistemada suvni qayta-qayta tozalab undan bir necha marta foydalanish imkoniyati yaratiladi. Oqava suvlarda dispers (kolloid) sistemalar hosil bo'lishiga kelganda shu narsani e'tiborda tutish kerakki, suvda yaxshi eriydigan moddalar odatdagi sharoitda hech qachon kolloid sistemalar hosil qilmaydi; faqat suvda oz eriydigan moddalargina barqaror kolloid eritmalar hosil qila oladi. Quyidagi jadvalda ba'zi minerallarning «kolloidal eruvchanligi bilan haqiqiy eruvchanligi keltirilgan.

21- j a d v a l. Ba'zi minerallarning «kolloidal» va «haqiqiy» eruvchanliklari (g/l hisobida)

Mineral	Haqiqiy eruvchanligi	Kolloidal eruvchanligi
Rux sul'fid	$3,3 \cdot 10^{-10}$	0, 16
Temir (CH)-oksid Fe_2O_3	$4,8 \cdot 10^{-8}$	28
Sur'ma sul'fid	$1,8 \cdot 10^{-4}$	44
Sb_2S_3 SiO_2	hech erimaydi	32

Bu jadvaldan ko'ramizki, ba'zi moddalar (masalan SiO_2) suvda eritma hosil qilmasa ham, kolloid eritma hosil qila oladi. Moddalarda kolloid eruvchanlikning mavjudligi ba'zi amaliy ishlarda (mineral qazish va hokazolarda) katta ahamiyatga ega.

Sanoatning oqava suvlarining oqar suvga tushishi yuqorida aytilganidek ikki jihatdan havfli hisoblanadi: birinchidan, ularning tarkibida zaharli qo'shimchalar bor bo'lishi mumkin, ikkinchidan oqar suvdagi kislorod oqava suvda bo'lgan organik moddalarni oksidlash uchun sarflanib ketib, suvdagi o'simlik va baliqlar uchun kislorod etishmay qoladi. Natijada ular halok bo'lishi mumkin. Shu sababli oqava suvlarni doimo tozalab turish lozim. Bu maqsad uchun amalda mexanik, adsorbtsion, termik, kimyoviy va biokimyoviy usullardan foydalaniladi.

Mexanik usul asosan, suvni tinitish va fil'trlashdan iborat. *Adsorbtsion* usulda suvni tozalash uchun katta sirtga ega bo'lgan mahsus sorbentlar qo'llaniladi. Masalan, suvni metall ponlaridan tozalash uchun mahsus organik smola — kationitlardan foydalaniladi. *Termik* metod iflos suvni qaynatib bug'lantirish va cho'kmada qolgan qattiq moddani ajratib olishdan iborat. Kimyoviy usullar negizida turli protsesslar (neytrallash, oksidlash, qaytarish reaksiyalari) yotadi. *Biokimyoviy* usullar — organik moddalarning mikroorganizmlar vositasida yemirilishiga asoslangan. Mikroorganizmlar ta'sirida organik modda oksidlanib ketadi; shu sababli suvni biokimyoviy tozalash vaqtida suv orqali havo oqimi o'tkazib turishga to'g'ri keladi.

Pilla chuvish texnologiyasida suvdan foydalanish

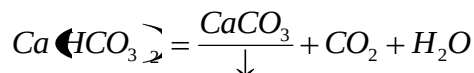
Pilla chuvish texnologiyasida suvdan foydalanishga asoslangan bo'lib, seritsinni yumshatish va erituvchi sifatida, shuningdek bu muhitda pillalarni uchlarini axtarish va chuvish jarayonlari olib boriladi. 1 kg xom ipak ishlab chiqarish uchun o'rtacha 1,5 m³ texnologik suv sarflanadi. Suv yaxshi erituvchi faol texnologik muhit bo'lib, pilla chuvishda talabga yaxshi javob beradi. Globulyar oqsil unga seritsin ham kiradi – suvda engil eriydi va shishadi.

Tabiatda kimyoviy toza suv mavjud emas, uni sifati undagi aralashmalarni sifati va soni bilan aniqlanadi.

Pillakashlikda foydalaniladigan suvlarni asosiy sifat ko'rsatkichlari quyidagilar: rangi, tiniqligi, qattiqligi, ishqoriyligi, kislotalilik vodorod ionlarini konsentratsiyasi (pH) va boshqa ba'zi bir (Fe²⁺, Fe³⁺, Na⁺, Cl⁻, SO₄²⁻) ionlar mavjudligi bilan ifodalanadi. Pilla chuvish jarayonida suv tarkibida organik moddalar bilan ko'payadi, ularni konsentratsiyasi suvda oksidlanishi bilan aniqlanadi.

Suvni umumiy qattiqligi (J₀) – suvdagi Ca²⁺ va Mg²⁺ kationlar miqdorini yig'indisi bog'langanlik xususiyatlarini majmuidir. Umumiy qattiqlik 1 l suvdagi kal'tsiy va magniy ionlarini milligramm ekvivalentlari yig'indisi bilan (mgekv/l) bilan o'lchanadi. Suvning umumiy qattiqligi ikki xil, nokarbonat va karbonat qattqlikga bo'linadi. Birinchisi suvda kal'tsiy va magniy bikarbonat erishidan, ikkinchisi esa suvda kal'tsiy va magniy sul'fatlar erishadan kelib chiqadi.

Suvni karbonat qattiqligi isitilganda kamayadi, unda bikarbonatlar qiyin eriydigan karbonatlarga o'tadi:



xuddi shu karbonat qattqlikni ko'pincha vaqtinchalik deyiladi.

Suvni umumiy qattqligidan tashqari suv yumshoq (j₀<1,5 mgekv/l), o'rta qattqlik (1,5-3 mgekv/l), yuqori qattqlik (3-6 mgekv/l), qattiq (6-12 mgekv/l) va juda qattiq (>12 mg ekv/l) ligi bilan farqlanadi.

Suvning umumiy ishqoriyligi 1 l suvdagi erigan OH⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻ ionlarning konsentratsiyasi milligramm-ekvivalent yig'indisi bilan o'lchanadi.

Suvni kislotaligi (mg-ekv/l) suvdagi vodorod ionlar konsentatsiyasi-(vodorod ko'rsatkich pH).

Eritma neytral reaksiyaga ega; agar pH=7;

pH<7 bo'lsa, kislotali muhit deyiladi.

pH >7 bo'lgan, ishqorli deyiladi.

Pilla chuvish korxonasida yer ustidagi, er osti suvlaridan foydalaniladi. Yer ustidagi suvlar tarkibi mavsumga qarab o'zgaradi. Yer ostidagi artezion quduqlardan keladigan suvlarda gidrodispers zarrachalar yo'qligi bilan tavsiflanadi; ular juda tiniq, tarkibini stabilligi bilan farqlanadi. Pillakashlik korxonalarida texnologik suv sifatida foydalaniladigan suvni sifatini shu qadar har xil (22-jadval).

22-jadval. Ipak korxonalarida tabiiy suvning sifati

Korxona-lar	J ₀ , mg- ekv/l	Sh, mg - ek v/l	pH	Sh ₂ ,mg/l		Anionlar, mg-ekv/l				Kationlar, mg-ekv/l		
				Bo'sh form ada	Ares siv form ada	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ³⁺

Marg'i- lon	13,4	4	7	6,16	Yo'q	4,4	1	8	0,76	9	4,4	0,01 8
Toshkent	2,4	-	7,8	4	2	1,9	0,15	0,60	Yo'q	1,8	0,6	-
Farg'ona	7,8	-	7,8	9	Yo'q	3,6	0,60	4,33	0,19	4,0	3,8	-
Samar- qand	4,3	-	7,3	22	7,5	3,05	0,27	1,50	0,03	2,5	1,8	-
Buxoro	9	-	7,6	22	Yo'q	5,2	1,30	5,73	Yo'q	4,4	4,6	-
Urgench	5,6	1,9	7,2	3,8	»	1,9	1,20	1,8	0,22	3,7	1,9	0,01 2

SNIIPPNSH ma'lumotlari bo'yicha texnologik suvni tiniqligi-30 sm dan kam bo'lmagan; rangi-5-10⁰; oksidlanishi 1 l 10 mg O₂ ko'p bo'lmagan; qattiqligi 1,5-2,0 mgekv/l; ishqorligi 1,8-2,0 mgekv/l, pH =6,6 da 6,8 oraliqda; [Fe²⁺+Fe³⁺]-0,006 mgekv/l dan oshmasligi kerak; [Na⁺]-6-10 mgekv/l; [K⁺]-1 mgekv/l ga yaqin; [CO₄²⁻]-8-10 mgekv/l; [Cl⁻]-1 mgekv/l dan oshmasligi kerak. Qiyin eriydigan kal'siy (CaCO₃) va magniy (MgCO₃) karbonatlari amalda chuvish jarayoniga kam ta'sir ko'rsatadi, agarda bu karbonlarning konsentrasiyasi 50 mg/l oshmasa. Katta konsentrasiyada esa xom ipakni uzilishgacha bo'lgan cho'zilishini kamayishiga va undagi nuqsonlar sonini (ilmoq, yo'g'onlashgan joylarini) ko'payishiga olib keladi.

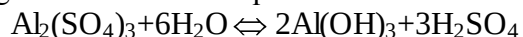
Kalsiy va magniy bikarbonlar [Ca(HCO₃)₂ va Mg(HCO₃)₂] 100 mg/l konsentrasiyadan ko'p bo'lganda, seritsinni erishini osonlashtiradi. Bu moddalarni juda yuqori konsentrasiyada bo'lishida seritsinni ko'p erishi va xom ipakni uzilish kuchi va uzilishgacha bo'lgan cho'zilishi pasayishiga olib keladi.

Kalsiy (CaCl₂) va magniy (MgCl₂) xloridlarini suvdagi konsentrasiyasi 200 mg/l da pillani chuvaluvchanligiga salbiy ta'sir qiladi: xom ipak tusi och jigarrang bo'ladi, ipakni bog'lanuvchanligi, uzilish kuchi va uzilishgacha bo'lgan cho'zilishi kamayadi.

Texnologik suvni tayyorlashga kelganda, bu erda quyidagilarni qayd qilmoq kerak. Er yuzasidagi suvlarni ishlashni birinchi bosqichi ulardan yirik dispersiyali aralashmalarni tindirish va filtrasiya usulida ajratishdan iborat. Suvlarni tindirish jarayonida og'ir yirik dispersiyali zarrachalar og'irlik kuchi ta'sirida hovuz tagiga cho'kadi. Filtrasiyadan foydalanilganda yirik dispersiyali aralashmalar filtrlash materialli donalari yordamida ushlab qolinadi (kvarsli qum, ontrasat).

Suvlarni tindirish va filtrasiyasidan so'ng ham suvda kolloid-dispers zarrachalar bo'ladi. Suvlarni batamom tiniq qilish uchun koagulyasiyalash usulidan foydalanib erishish mumkin. Suvlarni tindirish va filtrlashda kaogulyasiya-fiziko-kimyoviy jarayon, unda reagentlar yoki kaogulyantlar ta'sirida kolloid zarrachalari dag'al dispersiya parchalarga yopishib suvdan chiqarilib tashlanadi.

Ko'pincha kaogulyator sifatida alyuminiy sulfat [Al₂(SO₄)₃] foydalaniladi, qaysiki u suvda gidrolizlanib, alyuminiy gidrooksidini hosil qiladi.



Alyuminiy gidrooksidi Al(OH)₃ ni kalloid zarrachalari izoelektrik holatda bo'lib, parchalar hosil bo'lishidan bir-birlari bilan yopishadi. Suvdagi kalloid aralashmalari yuza zarrachalarini absorbsiyalaydi. Suvdagi absorbsiya aralashmalar zarrachalari alyuminiy gidrooksidi bilan yanada kattaroq parchalarga yengil agregatlanadi. Qaysiki, suvdagi kalloid aralashmalari yuza zarrachalab absorbsiyalanadi. Suvdagi adsorbsiya aralashmalar zarrachalari alyuminiy gidrooksidi bilan yanada kattaroq parchalarga yengil agregatlanib, qaysiki dag'al dispersiyalangan iflos suvlarni o'zi bilan olib cho'kmaga tushadi.

Texnologik suvni tayyorlash maxsus uskunalar bilan jihozlangan kimyoviy suv tayyorlash stansiyasi yordamida bajariladi. Na va H kationlashgan parallel sxemasi va so'nggisi berilgan proporsiyada Na-kationlashdan; H-kationlashdan va dastlabki suvlarni aralashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Filtr sifatida qanday moddalardan foydalaniladi?
2. Suvlarni tindirishda qanday jarayonlardan foydalaniladi?
3. Mintaqalardagi suvni sifati to'g'risida ma'lumot bering?
4. Ipakchilik oqavalarini tozalashda nimaga e'tibor berish kerak?
5. Suvning qattiqligi deganda nima tushiniladi?
6. Texnologik suvga qanday talab qo'yiladi?
7. Suvda erigan tuzlar pillaning chuvilishiga qanday ta'sir kqrsatadi?

Mavzu: PILLANING ESKIRISHI SABABLARI VA UNING OLDINI OLISHI NAZARIY ASOSLARI

Reja:

1. Quruq pillalarni pillakashlik korxonalari xududida zahirada saqlash davrida ta'sir etuvchi omillar.
2. Saqlash davrida pilla qobig'ining fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgarishini o'rganish.

Quruq pillalarni pillakashlik korxonalari xududida zahirada saqlash davrida ta'sir etuvchi omillar

Quritilgan pillalar 10-12% namlikda qoplarga va yashiklarga solinib saqlanadi. O'zbekistonda pillalarni og'irligi 30 kgdan qilib qoplarda 2-3 sektsiyali yopiq omborlarda saqlanadi. Sektsiyada stelyajlar bo'lib, devor va erdan 0.5 m oraliqda bo'lishi kerak, stelyajlar orasidagi masofa 3 m, aravacha yurishi uchun 4 m bo'lishi kerak. Har bitta stelyajda eniga 2-4 ta qop, uzunasiga 12 ta, balandligiga 6-9 ta qop joylashtiriladi.

Ipak qurti pillasi mavsumiy mahsulot bo'lib, ularni to'g'ri saqlash fabrikani yil davomida uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Lekin vaqt o'tishi bilan pillani sifati yomonlashishini hisobga olish kerak. Ilmiy izlanishlarni ko'rsatishicha, saqlash mobaynida havodagi kislorod ta'sirida seritsinning kimyoviy-texnologik xususiyati o'zgaradi.

Xususiyati o'zgargan seritsinni suvda erishi yomonlashadi, chuviluvchanligi pasayadi va los, qaznoq, chuvilmay qolgan pillalarga o'xshash chiqindilar ko'payadi.

Pillalarni vaqt o'tishi bilan texnologik ko'rsatkichlarini yaxshi ushlab turish mumkin, agar pillalarga tashqi kislorodli havo ta'siri kamroq bo'lsa. Buning uchun havo o'tkazmaydigan tara yoki germetik yopiladigan omborlardan foydalanish kerak. Bunday saqlash natijalarini 23-jadvalda keltirilgan.

23-jadval.

№	Pillani saqlash usullari	Pillaga nisbatan ipak mahsulotlarini chiqishi, %		Chuvish davrida pillalarning qaytishi	Uzluksiz chuvaluvchan uzunligi, m
		Xom-ipak	Ipak chiqindi		
1	Quriltildandan keyingi				
	11 oydan keyin:	39.7	8.3	1.24	756
2	qoplarda	34.5	11.8	1.83	473
	poleetilenda	37.6	9.9	1.35	652

Oddiy qoplarda 11 oy saqlangan pilladan ipak chiqishi 5.2% ga kamaygan, poleetilinda saqlangani esa 2.1% ga kamaygan. Bu metodni Kiev pillakashlik kombinatida va boshqa ishlab chiqarish korxonalarida qabul qilingan.

Yaponiyada esa pillani saqlashda, unga havodagi kislorod yomon ta'sir qilmasligi uchun, yacheykali omborlardan foydalaniladi. U ombordagi har bitta xonaning devorlari havo o'tkazmaydigan va eshiklari germetik yopiladigan qilib qurilgan. Bunday omborlarda pillalar 15 kg li qoplarda saqlanadi, qoplar xonani hajmi bo'yicha solinadi. 1 ta xonada 3-4 t pilla joylashadi.

Marg'ilondagi pillakashlik kombinatida karkasli yashiklardan foydalaniladi, har bir yashikda 7-8 kg quruq, 20 kg tirik pilla joylashadi. Bunday yashiklarni olib yurish juda qulay.

Farg'onadagi pilla chuvish fabrikasida temirdan yasalgan 30 kg quruq pilla sig'adigan oyoqli yashiklarda saqlanadi. Yashikni uzunligi 1200 mm, eni 850 mm, balandligi ish vaqtida 500 mm, yolg'iz o'zi 120 mm, yashikni og'irligi 12 kg. Yashikni ichi mato bilan qoplangan bo'lib, pilla solingandan keyin matolar tikilib plombalanadi.

Demak O'zbekiston fabrikalarida saqlanadigan pillalar havodagi kislorod bilan ta'sirlashadi. Bu esa vaqt o'tishi bilan pillalarni eskirishiga, ya'ni texnologik xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi.

Saqlash davrida pilla qobig'ining fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgarishini o'rganish

Pilla qobig'ining bir tekis bug'lanishi va maksimal chuvilishiga qobig'ning barcha yuzasi buylab suvning tez va bir tekis o'tish jarayoni katta ahamiyat kasb etadi. O'z navbatida qobiqning ichki qatlamiga suvning o'tish tezligi qobiq bo'limlarining bir jinsli emasligi, shuningdek tola qatlamlarining zichligiga, qalinligiga bog'liqdir. Bunda qobiq yuzasining tabiiy gidrofobligi, yog'-mum va saqlash jarayonlarida hosil bo'ladigan turli xil o'zgarishlar ta'sir ko'rsatadi. Bu omillar pilla qobig'ining namlanishida o'z aksini topadi va pillalarni bug'lash va chuvish jarayonida hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Namlanishni kerakli yo'nalishda boshqarish uchun namlanishning fizik-kimyoviy usulidan foydalanildi. Umumiy holda tomchining teng kuchli shaklini namlanishda ishtirok etayotgan uchta fazaning nisbiy erkin yuza energiyalari aniqlandi.

Namlanishga SFM larning ta'siri u yoki bu darajada namlanishda ishtirok etayotgan faza bo'limlari yuzasidagi eritmalaridan SFM adsorbtisiasining fizik-kimyoviy qonuniyatlari bilan aniqlanadi. Namlanuvchanlik darajasini aniqlashda pilla sirtiga tomizilgan tomchining aksidan burchak qiymatini o'lchanadi. Agar namlanish burchagi $\theta < 90^\circ$ bo'lsa, tomchining shimilmaganligini ko'rsatadi. Agar namlanish burchagi $\theta > 90^\circ$ bo'lsa, yaxshi namlanganligini ko'rsatadi.

Pillalarni ikki qismga ajratib olib, bir qismini moddaning turli kontsetratsiyasi bilan ishlov berib quritildi, va suvning shimilishi tekshiriladi. Qolgan qismiga esa moddaning turli kontsentratsiyalari tomchisi ishlov berilmagan pillalarga tomizilib, namlanish darajasi tekshiriladi.

Modda bilan ishlov berilgan pillalar yaxshi namlandi. Buni modda bilan ishlov berilgandan so'ng pilla sirtidagi molekulalarning konformatsion o'zgarishi sodir bo'lib, shuni hisobiga yaxshi namlanish sodir bo'lganligi bilan tushuntirish mumkin.

Pillalarning namlanishiga saqlash vaqtining ta'sirini o'rganishda tajribadagi pillalarni ikki guruhga bo'lib, yarmi olingan moddani 0,5% eritmasi bilan ishlov berilib, qolganlari ishlov berilmagan holda 6 oy muddatga saqlashga qo'yiladi. Natijalar 24-jadvalda keltirilgan.

24-jadval. Saqlash davrida pillalarning namlanuvchanlik darajasini o'zgarishi (namlanish burchagi, grad.).

Saqlash vaqti	0	2 oy	4 oy	6 oy
Ishlov berilmagan pillalar	117	120	123	128
SFM ning 0,5% li eritmasi bilan ishlov berilgan pillalar	60	62	63	66

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, 6 oy mobaynida saqlangan ishlov berilmagan pillalarning namlanuvchanligi yomonlashib borganligi, ishlov berilgan pillalarning namlanishi yaxshi holatda saqlanganligi kuzatildi.

Pilla chuvish jarayonida namlanish darajasi bilan bir qatorda qobiqning suv o'tkazuvchanligi ham asosiy omillardan biri hisoblanadi. Chunki qobiqning qalinligi va zichligi bir jinsli bo'lmaganligi tufayli bug'lanish jarayoni turlicha bo'ladi. Shuningdek pilla qobig'ining suv o'tkazuvchanligi bosimga, haroratga va pilla qismlarining qalinligi va pishiqligiga bog'liqdir.

Pillalardan xom ipakni ko'zlangan miqdordan kam chiqishiga odatdagi texnologik sharoitlarda pilla qobig'ini bir tekisda namlanmasligidir. Qisman bo'lsada biz bu muammolarni bartaraf etish maqsadida yangi modda bilan ishlov berilgan pillalarni suv o'tkazuvchanligini o'rgandik

O'tkazilgan tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki qobiq tabiiy tuzilishiga ko'ra qalin va pishiq bo'lganligi sababli, pilla qobig'ining boshqa qismlariga nisbatan belbog' qismidan suvning kam o'tganligi kuzatildi.

SFM moddaning turli kontsetratsiyalari bilan pillalar ishlov berilib, suv o'tkazuvchanligi tekshirilganda kontsetratsiya ortib borishi bilan suv o'tkazuvchanligi ham ortib borganligi kuzatildi. Moddaning 0,5% li eritmasida yaxshi natijalar olinganligi sababli pillalar shu eritma bilan ishlov berilib, saqlashga qo'yildi va vaqt o'tishi bilan suv o'tishi aniqlandi.

25-jadval. Saqlash davrini pilla qobig'ining suv o'tkazuvchanligiga ta'siri (5,34 kPa $t=25^{\circ}$ S)

Saqlash vaqti	0	2 oy	4 oy	8 oy
Ishlov berilmagan	0,797	0,673	0,503	0,302
Yangi moddaning 0,2%li eritmasi bilan ishlov berilgan pillalar	1,294	1,083	1,056	1,012

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, ishlov berilgan pillalarning suv o'tkazuvchanligi vaqt o'tishi bilan ham yomonlashganligi yo'q. Lekin ishlov berilmagan pillalarning suv

o'tkazuvchanligi vaqt o'tishi bilan yomonlashib borayotganligi kuzatildi. Suv o'tkazuvchanlikning yaxshiligi esa chuvilishni yaxshi bo'lishini kafolatlaydi.

Nazorat savollari

1. Fabrikalarda pillalar qanday taralarda saqlanadi?
2. Saqlash davrida nima uchun pillalar eskiradi?
3. Chet el fabrikalarida pillalar qanday holatda saqlanadi?
4. Pillalarni eskirishini oldini olishda qanday choralar qo'llaniladi?

Mavzu: PILLANI TURLI ZARARKUNANDALARDAN SAQLASHDA QO'LLANILADIGAN KIMYOVIY MODDALAR

Reja:

1. Fabrika omborida pillalarning sifatini pasaytiruvchi zararkunandalar
2. Pillalarni saqlashda va zararkunandalardan asrashda qo'llaniladigan SFMni tanlash

Fabrikaga olib kelingan quruq pillalarni omborda saqlanish davrida sichqon va qobiqho'r qo'ng'izlar pilla sifatini pasaytiradi. Pillalarni sichqondan saqlash osonroq bo'lib, qobiqxo'r qo'ng'izlar pillalar uchun juda havfidir. Pillalarni zararlovchi 9 xil qobiqxo'r borligi ma'lum; dermestes va trogodermalar ularning eng havflisidir.

Pilla quritiladigan quritgichlarda qobiqxo'rlar paydo bo'lish imkoniyati ko'proq, chunki bu hashorat uchib yuradi. Qobiqxo'rlar birinchi navbatda g'umbaklari kasallikdan o'lib qolgan pillalarni ko'proq zararlaydi.

Qobiqxo'r qo'ng'iz rivojlanish bosqichlarining hammasini-tuxumlik, qurtlik, g'umbaklik va qo'ng'izlik davrlarini kechiradi. Bahor oxirida urg'ochi dermester qo'ng'iz urug'langanidan keyin tuxum qo'yadi; 3-4 kundan so'ng tuxumlardan tuk bilan qoplangan qurtchalar chiqadi, ular juda tez rivojlanadi, pillaning po'stini kemirib teshadi-da, ichiga kirib g'umbakni eydi. Tuxumdan chiqqan dermester qurtlari 40-50 kundan so'ng yetuk qo'ng'izga aylanadi, qo'ngizlar ham pillani zararlaydi. Dermester bir yil maboynida bir necha avlod beradi.

Trogoderma deb ataluvchi qobiqxo'rlarning rivojlanish tsikli 29°C temperaturada 51 kun davom etadi. Urg'ochi qo'ng'iz 39 dan 156 donagacha tuxum qo'yadi, yoz davomida ikki marta avlod beradi. Bu qo'ng'izlarga qarshi asosan profilaktik tadbirlar qo'llaniladi.

Pilla tayorlash punktlari va pillani daslabki ishlash bazalari teritoriyasi toza tutilgan taqdirdagina qobiqxo'r qo'ngizlarga va boshqa zararkunandalarga qarshi muvaffaqiyatli kurashish mumkin.

Pilla quritiladigan quritgichlar va bostirmalarning tevarak atrofini geksaxloran dusti bilan changlash juda yaxshi samara beradi.

Qobiqxo'r qo'ngizlar zararlagan pillalarni formalin yoki oltingugurt bugi bilan dezenfeksiya qilish yaramaydi, aks holda pillalarning texnologik xossalari juda yomonlashadi. Shuningdek, pillalarni har xil dustlar bilan zararlantirishga ham yo'l qo'yilmaydi. Chunki ularni navlarga ajratuvchi va pilla tortuvchi ishchilarga dust zaxarli ta'sir ko'rsatadi.

Pillalarni saqlashda va zararkunandalardan asrashda qo'llaniladigan SFMni tanlash

Tut ipak qurti pillalari mavsumiy mahsulot hisoblanganligi uchun ularni uzoq muddatga saqlash muhim ahamiyatga ega bo'lgan muammodir. Maxsus tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki pillalar iqlimni o'zgarishi ta'siri (havo namligi, haroratini o'zgartirishi va havodagi kislorodni ta'siri) jarayonida pilla ipining sirtqi qismidagi seritsinning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiradi. Ma'lum vaqt o'tishi bilan pillalarning eskirishi boshlanadi. Bundan qobiqning texnologik xususiyatlari pasayadi, pillalarning chuvilishi yomonlashib, ipak chiqindilari ko'payadi.

Bundan tashqari kemiruvchilar va qobiqho'r qo'ng'izlar ham pilla sifatiga salbiy ta'sir qo'rsatadi.

Respublika iqlim sharoiti va namligi turlicha bo'lganligi va havodagi kislorod bilan ta'sirlashishi natijasida saqlanish davrida tola sirtidagi seritsin molekulasining o'zgarishiga olib keladi. Gidrofob holatga o'tgan pillaning namlanishi va suv o'tkazuvchanligi yomonlashib, chuvilish davrida ko'p uzilish sodir bo'ladi. Bundan tashqari omborlarda saqlash davrida qobiqho'r qo'ng'izlar ham pillani sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qobiqho'r qo'ng'izlar pillani teshib qo'yib, chuvishga yaroqsiz holatga keltiradi.

Adabiyot manbalaridan ma'lumki, namlanuvchanlik darajasi va suv o'tkazuvchanlikni yaxshilashda turli xil SFMlardan foydalanilgan. SFMlarni sintez qilib olishda esa chetdan keltirilgan moddalardan foydalanilgan. Hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida esa bunday moddalardan foydalanish o'zini oqlamaydi va ularni topish ancha mushkul. Qobiqho'r qo'ng'izlardan pillalarni saqlash uchun esa hozirgi davrga qadar zaharli moddalardan foydalaniladi.

Pillalarni yaxshi holatda va zararkunandalardan asrash maqsadida respublikada mavjud bo'lgan chiqindilardan olingan moddalardan foydalanish uchun tanlagan modda pilla chuvish korxonasi chiqindisi- g'umbak, seritsin erigan suvdan sintez qilib olingan bo'lib, bu olingan modda «KSG» deb nomlangan. Bu SFM arzon hamda respublikamiz ipak sanoati chiqindilaridan olinadi. Shu bilan birga uning tarkibida gidroksil, karboksil gruppalari mavjud bo'lib, pillaning tarkibiga yaqin. Moddaning muhiti neytral bo'lib, zaharli emas. Shu bilan birga moddaning tarkibida qobiqho'r qo'ng'izlar emaydigan amino guruhlar mavjud. Fabrikada ishlaydigan ishchilar sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Pillalarni zararkunandalardan saqlashda yangi moddasini ta'sirini o'ganish

PDI bazalarida qobiqho'rning paydo bo'lish imkoniyatlari ko'proq bo'lib, ular hatto uchib yurganligi sababli pilla chuvish fabrikalariga ham kelib qolishi mumkin. Asosan qobiqho'rqa qarshi kurashilganda zaharli va inson salomatligi uchun zararli bo'lgan moddalardan foydalaniladi. Agar bu moddalar bilan ishlov berilgan taqdirda ham qo'ng'iz paydo bo'lsa ularni 90⁰S temperaturada 15 min davomida quritilib, kechiktirilmagan holda chuvishga berish kerak.

Adabiyotlardan ma'lumki agar modda takibida uchlamchi ammoniy gruppasi bo'lsa qobiqho'r qo'ng'iz bunday moddalarni emaydi.

Yangi modda tarkibida uchlamchi ammoniy gruppasi bo'lganligi sababli, biz pillalarni zararkunandalardan asrashda foydalanib ko'rdik. Buning uchun moddadan turli kontsetratsiyalar tayyorlab, pilla va pilla saqlanadigan qopchalar ishlov berildi. So'ng ishlov berilgan qopchalarga toza pillalar solindi. Toza qopchalarga esa ishlov berilgan pillalar joylandi. Bitta toza qopchaga alohida nazorat uchun toza pillalar solindi va qobiqho'r ko'p bo'lgan pillalar orasiga joylandi va har 2 oy davomida tekshirib borildi. Natijalar 35-jadvalda keltirilgan

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki toza qopchalarga joylangan 0,2 ;0,5; 1 va 2 % li eritmalar bilan ishlov berilgan pillalarni 6 oy mobaynida qobiqho'r qo'ng'izlar zararlamadi. Nazorat uchun qo'yilgan pillalarni qobiqho'r qo'ng'izlar 6 oy ichida 100% gacha zararlab bo'ldi.

26-jadval. Qobiqxo'r qo'ng'izlarni ishlov berilgan pillalarga ta'sirini o'rganish

Tekshirilayotgan namunasi	pillalar	SFM bilan ishlov berish konts.,%	Saqlash muddati		
			2 oy	4 oy	6oy
Toza qopchalarga joylangan ishlov berilgan pillalar		0.2	-	-	-
		0.5	-	-	-
		1	-	-	-
		2	-	-	-
Pillalar toza, qopchalarga ishlov berilgan		0.2	-	10%	30%
		0.5	-	5%	10%
		1	-	-	5%
		2	-	-	-
Nazorat		0	10%	40%	80%

Pillalarni yangi modda bilan ishlov berib zararkunandalardan saqlashda samarali foydalanish mumkin ekan.

Nazorat savollari

1. Ipak tolalari molekularining konformatsion o'zgarishiga qanday omillar ta'sir etadi?
2. Pillalarni saqlashda qanday omillar uning sifatini buzilishiga ta'sir qiladi?
3. Pillalarni zararkunandalardan saqlash uchun nimalarga e'tibor berish kerak?
4. Pilla uchun eng zararli qobiqho'rlar qanday paydo bo'ladi?
5. Zararkunandalarni yo'qotishda qanday yo'llardan foydalaniladi?

Mavzu: MIKROSKOPLAR

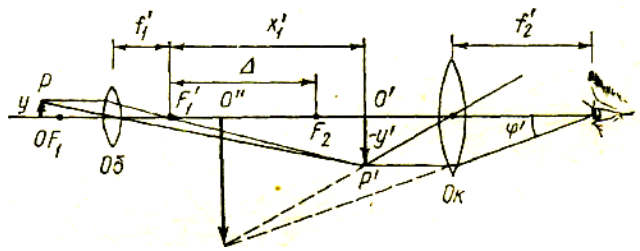
Reja:

1. Infraqizil nurlar
2. Mikroskoplar

Infraqizil nurlar. Spekrda qizil nur ($A_q=0,76$ mkm) dan keyin joylashadigan ko'rinmaydigan nurlarga *infraqizil nurlar* deyiladi. Har qanday qizdirilgan jismlar infraqizil nurlar chiqarganligidan ko'pincha *issiqlik nurlari* deb ham ataladi. Infraqizil nurlar qizil nurlarga qaraganda kuchsizroq, sinadi. Ularning to'lqin uzunligi $0,76 + 350$ mkm oralig'ida bo'ladi.

Tandirda yopilgan nonlarning gaz tunuka pechlarida pishgan nonga nisbatan shirin bo'lishining sababi ham yaxshi oqartirib qizdirilgan tandirdan uzoq muddat infraqizil nurlar chiqarib turushidir. Infraqizil nurlar, shuningdek sabzavot va bo'yoqlarni quritishda ishlatiladi. Maxsus kamerada inson butun tanasining har bir nuqtasining temperaturasini undan chiqayotgan infraqizil nurlar yordamida o'lchanadi. Ilonlar kechasi ovga chiqqanida o'z o'ljasini infraqizil nurlar yordamida topadi. Xuddi shunday prinsipda "Yer—Osmon" tipidagi raketalar havoda manevr bilan uchayotgan samolyotni topib, urib tushiradi. Qorong'ida ko'rish asboblarning ishlashi ham infraqizil nurlar orqali amalga oshiriladi.

Mikroskop. Juda katta kattalashtirishlarni (2000 gacha) hosil qilish uchun mikroskop qo'llanadi. U ikkita optikaviy sistemadan: ob'ektiv (Ob) va okulyardan (Ok) iborat bo'lib, bu sistemalar bir-biridan fokus masofalariga qaraganda anchagina katta masofaga uzoqlashtirilgan bo'ladi (-rasm). Ko'rilayotgan OR buyum ob'ektivning birinchi fokusi F_1 oldiga unga bevosita yaqin joylashtiriladi. Buyumning ob'ektiv hosil qilgan kattalashtirilgan $O'R$ teskari tasviriga okulyar orqali, xyddi lypa orqali qaragandek qaraladi.



$$\beta = \frac{y'}{y} = -\frac{f}{x} = -\frac{x'}{f'}$$

formulaga ko'ra, ob'ektiv hosil qiladigan ko'ndalang kattalashtirish quyidagiga teng:

$$\beta_1 = -\frac{x_1'}{f_1'} \approx -\frac{\Delta}{f_1'}$$

bu yerda Δ orqali ob'ektivning orqa fokusi F_1' bilan okulyarning oldingi fokusi F_2 orasidagi masofa belgilangan ($O'R'$ tasvir okulyarning F_2 fokusiga bevosita yaqin joyda bo'lishi kerak, shuning uchun x_1 ni Δ ga teng deb hisoblash mumkin). Demak, ob'ektiv hosil qilayotgan tasvirning o'lchami

$$-y' = -y\beta_1 = y \frac{\Delta}{f_1'}$$

bo'ladi.

Buyumning mikroskop orqali ko'rinish burchagi φ' ning tangensi uchun quyidagi hosil bo'ladi:

$$\operatorname{tg} \varphi' = \frac{-y'}{f_2'} = y \frac{\Delta}{f_1' f_2'}$$

$\operatorname{tg} \varphi'$ ning bu qiymatini $\operatorname{tg} = y/l_{\text{ок}}$ ga bo'lib, quyidagi ifodani qilamiz:

$$G = \frac{l_{\text{ок}} \Delta}{f'_1 f'_2}$$

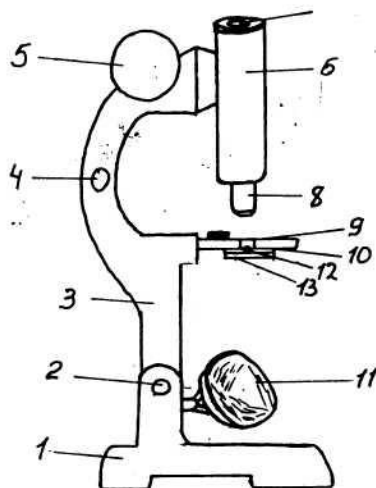
Bu formuladan ko'rinadiki, katta kattalashtirishlar olish uchun ob'ektiv va okulyarning fokus masofalarini kamaytirish kerak, Amalda f'_1 masofa 1 mm, $f'_2 \sim 10$ mm, Δ — 100 mm bo'ladi. Shu qiymatlar uchun

$$G = 250 \cdot 100 / 1 \cdot 10 = 2500.$$

Fokus masofalarini kamaytirib va Δ ni kattalashtirib, istalgancha katta G olish mumkinday tuyuladi. Biroq yorurlikning to'liq tabiati mikroskop hosil qiladigan kattalashtirishga chegara qo'yadi.

To'qimachilik tolalarning tuzilishini o'rganishda nafaqat biologik, balki elektron va rastrovliy mikroskoplar ham ishlatiladi. Hozirgi vaqtga qadar quyidagi mikroskoplar mavjuddir: N-9, M-10, MBI-2, MBI-4, MBI-6, MS-51, MB1 -1, MB1-3 va qutblangan mikroskoplarga MP-2, MP-6 va boshqalar kiradi. Ko'pincha M-10 va MBI mikroskoplar qo'llaniladi.

BMI-1 va M-10 mikroskoplar quyidagi tuzilishga egadir; taglik 1, sharnir 2 yordamida shtativ 3 ga bog'langan. Ob'ektiv 8 revol'ver qurilmasiga joylangan bo'lib unda uchta yoki to'rtta uya bo'ladi, natijada mikroskopning kattalashtirish qiymatini hojlagan darajada o'zgartirib olishimiz mumkin.



19-rasm. MBU-1 mikroskopining shakli 1-asos, 2-sharnir, 3-shtativ, 4-kichik murvat, 5-katta murvat, 6-tubus, 7-okulyar, 8-ob'ektiv, 9-namuna stolchasi, 10-preparat yurgizgichi, 11-ko'zgu, 12-kondensor, 13-diafragma

Stolchani 9 o'rtasi aylana shakldagi teshikdan iborat. Ko'zguga yorug'lik tushirib, shu teshik orqali ob'ektivga uzatiladi. Stolchada preparat yurgizgich 10 qo'yilgan bo'lib, uning asosiy vazifasi namunani harakatga keltirishdir. Stol tagida kondensor 12 bilan birgalikda ko'zgu 11 va diafragma 13 o'rnatilgan. Katta murvat 5 yordamida tubus 6 ni pastga va yuqoriga yurgizishimiz mumkin. Kichik murvat 4 esa namunani tiniq ko'rsatish uchun xizmat qiladi. Mikroskop shunday holatda stol ustiga joylashtirilishi kerakki, unda ko'zguchaga yorug'lik tushadigan bo'lsin. M-10 mikroskopda ishlaganimizda taglik 3 yordamida tubusni o'zimiz uchun qulay vaziyatga keltirib olishimiz mumkin.

Elektron mikroskoplar. Rangdor kolloid eritmalarida (yon tomonidan nur berilganda) kuzatiladigan opalestsentsiya hodisasi *dixroizm* deb ataladi. Masalan, zangori tusli oltin zoliga yon tomonidan yorug'lik beradigan bo'lsak zol' sariq-qizg'ish rangli bo'lib ko'rinadi. Tindal'-Faradey effekti zolning konsentratsiyasi haqida fikr yuritishga imkon berdi. Reley formulasidan foydalanib, tajribada ν ni (binobarin zarracha radiusi r ni) aniqlash mumkin. Buning uchun avval J ni topish kerak. Bu hodisa asosida kolloid eritmalar konsentratsiyasini aniqlash uchun foydalaniladigan asbob *nefelometr* (*grekcha* gesros — bulut so'zidan kelib chiqqan) deyiladi. Ul'tramikroskopning tuzilishi ham Tindal'-Faradey effektiga asoslangan.

Nefelometr. Nefelometrning ishlashi sinaladigan zolda yoyilgan yorug'lik intensivligini standart zolda yoyilgan yorug'lik intensivligi bilan solishtirib ko'rishga asoslangan. Reley formulasiga ko'ra kolloid eritmada yoyilgan yorug'lik intensivligi kolloid zarrachalarning konsentratsiyasi ν ga va kolloid zarracha hajmining kvadrati ϑ^2 ga proporsionaldir. Lekin $\vartheta\nu$ ko'paytma zolning og'irlik konsentratsiyasi S ga proporsional bo'lgani uchun Reley formulasiga kirgan barcha konstantalar o'rniga K_1 ni qo'yib quyidagi formulani olamiz:

$$J = K_1 \cdot C \cdot \vartheta$$

Bu formula yordamida sinaladigan kolloid eritmaning og'irlik konsentratsiyasini aniqlash mumkin; buning uchun sinaladigan zol' zarrachalarining o'lchamlari standart zol' zarrachalarining o'lchamlariga teng bo'lishi kerak, bundan tashqari, bu formula yordamida sinaladigan kolloid eritmada zarrachalarning o'lchamlarini ham aniqlash mumkin (buning uchun sinaladigan kolloid eritmaning konsentratsiyasi standart zolning konsentratsiyasiga teng bo'lishi kerak). Nefelometr bir xildagi ikkita tsilindrik shisha idishdan iborat bo'lib, ularning biriga standart zol', ikkinchisiga sinaladigan zol' to'ldiriladi. Ikkala idish yon tomondan yorug'lik manbai bilan yoritiladi. Bu vaqtda ikkala idishda ham Tindal' effekti vujudga keladi. Zollardan yoyilgan nur asbobning tepa qismidagi okulyarga tushadi. Sinaladigan zolning konsentratsiyasi standart zol' konsentratsiyasiga teng bo'lmasa, ikkala zoldan yoyilgan yorug'likning intensivligi turlicha: okulyardan ko'rinadigan ikkita yarim doiraning biri yorug'roq va ikkinchisi qorong'iroq bo'ladi. Zoldan yoyilgan yorug'likning intensivligi zolning konsentratsiyasiga proporsional bo'lgani uchun sinaladigan zolga va standart zolga tushgan nurlar bir xil sondagi zarrachalardan yoyilganidagina okulyardagi ikkala yarim doira bir xilda yoritiladi. Silindrik shisha idishlardan birini yuqoriga ko'tarish yoki pastga tushirish orqali idishlardagi zollarning yoritilayotgan balandliklarini o'zgartirib, okulyardagi ikkala yarim doirani bir xil yoritish mumkin. Ikkala yarim doira bir xil yoritilganida zollarning yoritilayotgan qism balandliklari zollarning konsentratsiyalariga teskari proporsional bo'ladi:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{C_2}{C_1} \quad \text{Agar standart zolning konsentratsiyasi } S_1 \text{ ma'lum bo'lsa, sinaladigan}$$

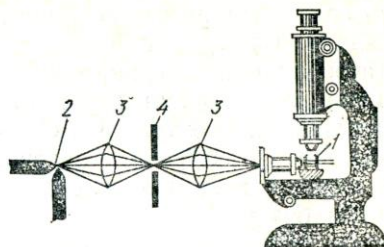
eritma konsentratsiya S_2 hisoblab topiladi (h_1 — standart zolning yoritilayotgan qismi balandligi, h_2 — sinaladigan zolning yoritilayotgan qismi balandligi).

Agar nefelometr yordamida sinaladigan zoldagi kolloid zarrachalarining kata-kichikligini aniqlash zarur bo'lsa, birinchi navbatda standart eritmaning konsentratsiyasi sinaladigan eritma konsentratsiyasiga teng qilib olinadi; so'ngra okulyardagi ikkala yarim doira birdek yoritilguncha zollarning yoritilayotgan qismi balandliklari o'zgartirib boriladi, ikkala yarim doira birdek yoritilganidan keyin sinaladigan zoldagi kolloid zarrachaning hajmi quyidagi nisbatda topiladi:

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{h_2}{h}; g = g_1 \frac{h_1}{h_2}$$

bu yerda g_1 — standart zoldagi kolloid zarracha hajmi.

Ul'tramikroskop. Kolloid eritma zarrachalarining o'lchami 100 nm dan kichik bo'lganligi sababli ularni oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydi. Avstriyalik fizik R. Zigmondi 1903 yilda Tindal'-Faradey effektidan foydalanib ul'tramikroskop yasadi. Oddiy mikroskop bilan ul'tramikroskop orasidagi farq shundaki, oddiy mikroskopda jism o'tayotgan yorug'likda ko'riladi, ul'tramikroskopda esa jism yon tomondan yoritiladi, demak, unda kolloid zarrachalar tomonidan yoyilgan yorug'likni ko'ramiz (20- rasm). Ul'tramikroskopda manbadan tushayotgan nur bilan ko'rinadigan nur bir-biriga perpendikulyar bo'ladi: manbadan chiqqan nur mikroskopga tushmaydi, shuning uchun biz bu mikroskopda qorong'ilikni ko'ramiz. Agar manbadan chiqqan nur kolloid zarrachaga tushsa, kolloid zarracha bu nurni yoyadi, zarrachaning o'zi esa yorug'lik manbai bo'lib xizmat qiladi, shu sababli mikroskopdan qaraganimizda qorong'i fonda yorug'likni ko'ramiz. Ul'tramikroskop yordamida ma'lum hajmdagi zarrachalarning soni hisoblab topiladi, lekin zarrachaning shakl va o'lchamlarini bevosita aniqlab bo'lmaydi. Ul'tramikroskopiyadan olingan natijalar asosida ba'zi usullardan foydalanib zarrachalarning o'lchamini taxminan (o'rtacha radiusini) hisoblab topsa bo'ladi. Kolloid zarrachalarning o'lchamlarini aniqlash uchun quyidagicha ish yuritiladi: ul'tramikroskop kyuvetasiga juda suyultirilgan zol' solib, mikroskopda ko'rilgan yorug' nuqtalar (ya'ni zarrachalar) sanaladi.



20 -rasm. Ul'tramikroskop sxemasi.

Sanashni bir xil vaqt oraligida ko'p marta takrorlab, o'rtachasini olish kerak, chunki eritmaning ma'lum hajmidagi zarrachalar soni Broun harakati tufayli o'zgarib turadi. Masalan, eritmaning kontsentratsiyasi S va mikroskopda ko'ringan yorug' nuqtalarning o'rtacha soni p bo'lsin. Agar tarkibida p dona zarracha bo'lgan zolning hajmi V bulsa, bir zarrachaning o'rtacha og'irligi S_v / p bo'ladi; biz uni R bilan belgilaymiz: $R = S_v / p$ ikkinchi tomondan, zarracha og'irligi zarracha hajmini zarracha zichligiga ko'paytiril-ganiga teng. Agar kolloid zarrachalarni birdek o'lchamdagi sharlar deb faraz qilsak, zarracha og'irligi $R = 4/3(\pi^3 d)$ (bu erda d —zarracha moddasining zichligi). Demak $4/3 \pi^3 d = \frac{C_g}{n}$ bo'ladi; bundam zarrachaning radiusi r ni hisoblay olamiz:

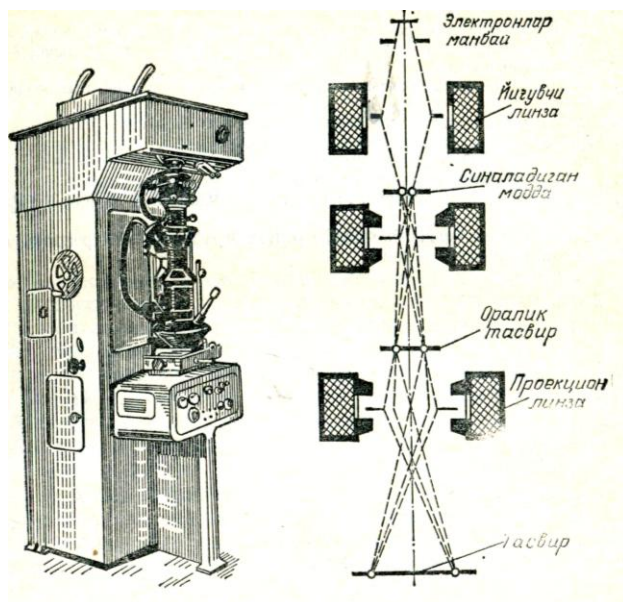
$$r = \sqrt[3]{\frac{3C_g}{4\pi d}}$$

Ba'zan ul'tramikroskopik kuzatishlar zarrachaning shakli haqida tasavvur hosil qilishga imkon beradi. Masalan, kolloid zarrachalar asimmetrik shaklga (chunonchi tayokcha shakliga) ega

bo'lsa, ul'tramikroskopda ko'rinadigan yorug' nuqtalarning ravshanligi o'zgarib turadi. Kolloid zarrachalar shaklini elektron mikroskop yordami bilangina aniq ko'rish mumkin.

Elektron mikroskop 1934 yilda kashf etildi. Bu mikroskopda katoddan chiqqan elektronlar oqimi elektromagnit g'altakning magnit maydoniga keladi. Bu maydon elektronlarni yirib, tekshiriladigan jismga yuboradi. Elektronlar jismning zich qismlaridan kam, zich bo'lmagan qismlaridan esa ko'p o'tib, ikkinchi va uchinchi magnit maydonlariga boradi; natijada fluorestscent ekranda yoki foto-plastinkada jismning kattalashgan tasviri hosil bo'ladi. Elektron mikroskop jismni 100000 va undan ham katta qilib ko'rsatadi. Bu asbobdan foydalanib, kolloid zarrachalarni va hatto polimer molekulalarini, metall hamda qotishmalarning sirt tuzilishini, virus va mikroblarni xullas, $0,5 = 1 \text{ nm}$ kattalikdagi zarrachalarni ko'rish mumkin.

21-rasmda elektron mikroskopning sxemasi keltirilgan. Kolloid zarrachalarning ichki strukturasi va uning turli protsesslar vaqtida o'zgarishi rentgenografiya va elektronografiya metodlari yordamida aniqlanadi.



21-rasmda elektron mikroskopning sxemasi

Rentgenografiya va elektronografiya. Kolloid sistemalarni tekshirishda bu metodlarning biri rentgen nurlarining, ikkinchisi esa elektronlar oqimining qo'llanilishiga asoslangan. Rentgenografiya metodidan foydalanib, kolloid zarrachalarning ichki tuzilishi haqida ma'lumot olish mumkin. Kolloid zarracha o'lchamlari nihoyatda kichik bo'lganligi uchun kolloid sistemalarning rentgenografiya yordamida olingan Laue diagrammalari u qadar aniq chiqmaydi; ko'pincha bu sohada Debay-SHerrer diagrammalarini hosil qilish bilan chegaralaniladi. Debay-SHerrer diagrammalarini tekshirish yo'li bilan xilma-xil kolloidlarning ko'pchiligi kristall tuzilishga ega ekanligini aniqlash mumkin bo'ldi. Ayniqsa og'ir metallarning zollari va ularning birikmalaridan hosil bo'lgan zollarni tekshirish samarali natijalar berdi. Buning sababi shundaki, rentgen nurlari og'ir metall atomlariga tushganida nur nihoyatda kuchli yoyiladi; bu hodisaga dispersnoy muhit u qadar xalal bermaydi. Rentgenografiya metodi yuqori molekulyar moddalarni (ayniqsa tabiiy va sintetik polimerlarni) va bo'kish hodisasini tekshirishda katta ahamiyat kasb etadi. Xususan penitsillin, vitamin V_{12} , gemoglobin kabi murakkab moddalarning tuzilishi faqat rentgen-struktur analizi metodi asosida aniqlanadi. Rentgenografik metodlarni

takomillashtirish yuli bilan oqsil molekularining o'lchamlari va ularning gidratlanishi haqida qimmatli ma'lumotlar qo'lga kiritildi.

Kolloid sistemalarning dispers faza sirtini tekshirishda elektronografiya metodlaridan foydalaniladi. Elektronografik metodlar yordamida sirt qatlamda yotuvchi atomlararo masofalarni bevosita aniqlay olamiz, bu metod bilan ayniqsa adsorbtsion qavatlarni puxta o'rganish mumkin.

Rastrli elektron mikroskop.

Elektron mikroskop sinfiga mansyb asbob, ob'ekt sirti tasvirini bir qancha nanometrgacha kattalashtirilgan imkoniyatini beradi. Tekshirilayotgan yuza qatlamini tuzilishi, tarkibi va boshqa bir qancha xususiyatlari haqida ma'lumot beradi.

Nazorat savollari

1. Optik mikroskoplarning qaysi markalari hozirgi kunda ishlatilmoqda?
2. Infraqizil nurlaring to'liq uzunligi nechaga teng?
3. Infraqizil nurlar qaysi sohalarda ishlatilmoqda?
4. Elektron mikroskoplar optikdan nimasi bilan farq qiladi?
5. Rastrli elektron mikroskoplar qanday ishlaydi.?

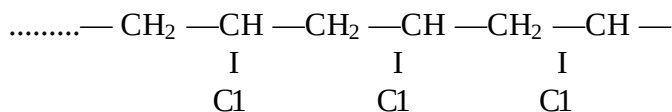
Mavzu: YUQORI MOLEKULAR MODDALARNING ERITMALARI

Reja:

1. Yuqori molekulyar birikmalar.
2. Polimerlarning mexanik xossalari va agregat holati.
3. Makromolekulalarning asosiy tiplari.

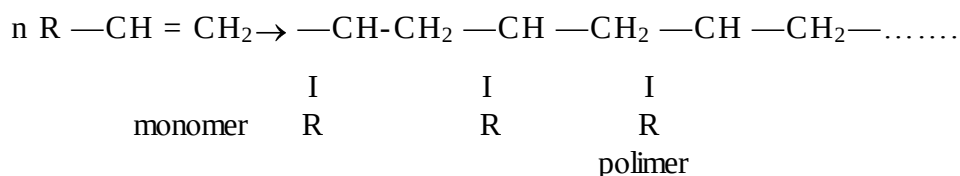
Yuqori molekulyar birikmalar

Molekulalari tarkibida o'zaro kovalent bog'lanishlar orqali birikkan yuz, ming va o'ng minglarcha atomlar bo'ladigan birikmalar yuqori molekulyar birikmalar deb ataladi. Haqiqatan ham polimerlarning molekulyar massalari o'n ming uglerod birligidan tortib, to bir necha millionlargacha bo'ladi. Masalan, tabiiy polimer sellulozaning molekulyar massasi bir million uglerod birligidan ortiqdir. Tabiatda selluloza, oqsil, glikogen (go'sht tarkibidagi polimer modda), kraxmal, kauchuk va boshqa polimerlar ko'p tarqalgan. Hozirgi vaqtda polimerlarning juda ko'p turi sun'iy yo'l bilan olinmoqda; sanoatda polimerlar ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan taraqqiy qilmoqda. Kapron, naylon, lavsan, viskoza va atsetat ipaklar, nitron va boshqa sun'iy junlar sintetik yo'l bilan olinadi. Polimerlardan har turli buyumlar yasashning osonligi, polimerlar ishlab chiqarishni hozirgi zamon sanoatining sohalaridan biriga aylantirdi. Polimerlar qora, ayniqsa, rangdor metallarni ko'p miqdorda tejashga yordam beradi. Yuqori molekulyar birikmalarning molekulari tarkibida ma'lum sondagi atomlar gruppasi — zvenolar bo'ladi, masalan polivinil xlorid molekulasining

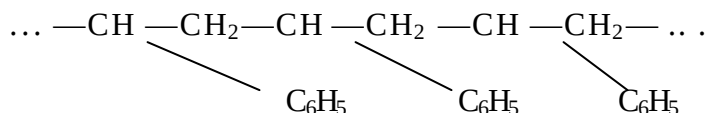


tarkibida — CH₂—CH— . . . gruppasi hatto 3000 ga etishi mumkin.

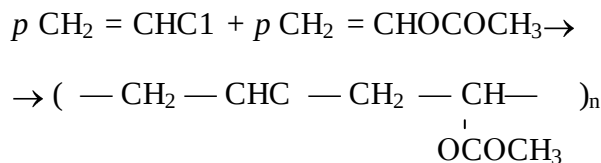
Yuqori molekulyar birikmalar (YUMB) quyi molekulyar moddalarning — monomerlarning polimerlanishidan hosil bo'ladi. Polimerlanishga oid monomer molekulari bir-biri bilan valentlik kuchlari orqali birikib, yangi birikma hosil qiladi. Polimerlanish sodir bo'lishi uchun monomer molekulasida birlashtirib olish reaksiyasiga kirisha oladigan gruppalar (masalan, $>C=C<$ qo'shbog') bo'lishi kerak. Polimerlanish vaqtida monomer molekulasining ana shunday gruppalarida karrali bog'lanishlar uzilib yangi bog'lanishlar vujudga keladi. Bunday yangi bog'lanishlarning hosil bo'lish mexanizmini quyidagi sxema bilan tasvirlash mumkin:



Agar $\text{RCH}=\text{CH}_2$ tarkibli monomerning p ta molekulasini polimerlansa, tarkibida p ta zvenosi bor polimer makromolekulasi hosil bo'lishi sxemadan ochiq ko'rinib turibdi. Masalan, to'yinmagan uglevodorod — stiroli $\text{C}_6\text{H}_5\text{---CH}=\text{CH}_2$ polimerlanganda polistiroli hosil bo'ladi:

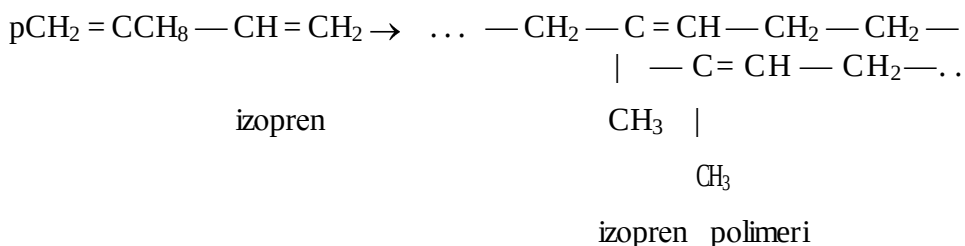


Turli xil monomerlarning birga polimerlanish mahsulotlari *sopolimerlar* deb ataladi; masalan, vinilxlorid bilan vinilatsetat quyidagicha sopolimer beradi:



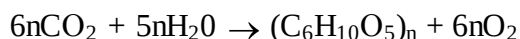
Agar monomerlardan polimerlarning hosil bo'lish protsessi suv, spirt va boshqa quyi molekulyar moddalar ajralib chiqishi bilan sodir bo'lsa, bu protsess *polikondensatlanish* deyiladi. Masalan, aminokislotalar polikondensatlanganda polipeptidlarning hosil bo'ladi va suv ajralib chiqadi.

YUMBlar ochiq zanjirli va yopiq (halqa) zanjirli bo'lishi mumkin. Ochiq zanjirli yuqori molekulyar birikmalarga kauchuk misol bo'la oladi; kauchukning empirik formulasi $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$. Kauchukning asosiy struktura zvenosi ikkita qo'shbog'li uglevodorod — izoprendan iborat. Izoprenning polimerlanish sxemasi quyidagicha:



Halqali zanjirlardan iborat yuqori polimer moddalarga selluloza misol bo'la oladi. Sellulozaning empirik formulasini $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ shaklida yozish mumkin. Selluloza yuqori molekulyar polisaxarid bo'lib, o'simliklarning hujayra devorlarining asosiy tarkibiy kremniy tashkil qiladi. Tabiatda selluloza o'simliklarda bo'ladigan murakkab biokimyoviy

protssesslar natijasida hosil bo'ladi. Bu protssesslarni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Sellyuloza tabiatda toza holda bo'lmaydi. Masalan, paxta tolalari tarkibida 92—99% selluloza bo'ladi. Toza selluloza olish uchun paxta tolalariga tegishli sharoitda organik erituvchi va ishqor eritmasi bilan ishlov berish kerak.

Sellyulozaga mineral kislotalar qo'shib uzoq vaqt qaynatilsa, oxirida glyukoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ hosil bo'ladi. Sellyuloza parchalanganda oraliq mahsulot sifatida glyukoza molekulasi ikkita qoldiqdan iborat birikma — tsellobioza ham hosil bo'ladi.

Sellyuloza suvda erimaydi, molekulyar massasi 250000 dan 1000000 gacha va undan ham katta bo'ladi. Sellyulozaga ishlov berishning eng muhim usullari uni efirlarga aylantirishga asoslangan. Bunda hosil bo'ladigan selluloza nitratlari, atsetatlari atsetonda, xloroformda va boshqa erituvchilarda eriydi. Sellyuloza efirlaridan fotoplyonka va tolalar (atsetatli ipak) olishda foydalaniladi.

Sellyulozaga oid ilmiy-tekshirish ishlari respublikamizda Fanlar akademiyasining paxta sellulozasi institutida keng ko'lamda olib borilmoqda. Bu erda sellulozaning fizik-kimyoviy va mexanik xossalarini tekshirish sohasida yaxshi natijalar olindi. G'o'za rivojining juda erta davrlarida unda selluloza hosil bo'lishi ko'rsatildi; sellulozaning mexanik xossalariga oid yangi ma'lumotlar ham qo'lga kiritildi.

Hayot uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega bo'lgan oqsillar (proteinlar) ham yuqori molekulyar birikmalardir. Oqsillar amino-kislotalardan tuzilgan bo'lib, suvda gidrolizlanganda oxirgi mahsulot sifatida α -aminokislotalar (umumiy formulasi $\text{RCHNH}_2\text{COOH}$, bunda R — radikal) hosil bo'ladi.

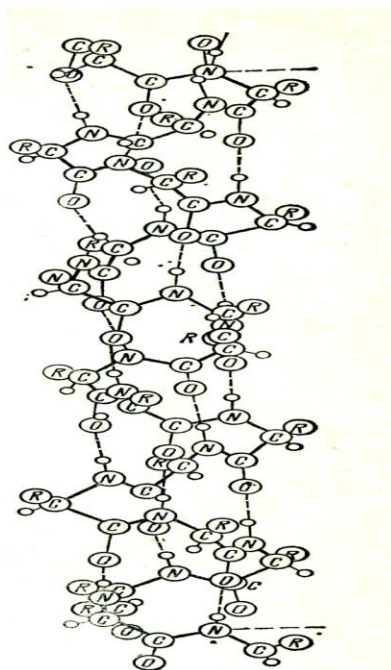
Oqsilning murakkab molekulalari parchalanganda α -aminokislotalar hosil bo'lishiga asoslanib, oqsil molekulasi ko'pdan-ko'p α -aminokislotalarning kondensatlanish mahsulotidir, degan fikrga kelindi. Ikki aminokislota molekulalari kondensatlanganida bir molekula suv chiqib ketadida, bir aminokislotalarning karboksil gruppasi ikkinchi kislotalarning aminogruppasi bilan peptid bog'lanish:



orqali birikadi.

Bir-biri bilan peptid bog'lanishlar orqali birikkan bir necha aminokislota *polipeptidlar* deb ataladi. Demak, oqsillar yuqori molekulyar polipeptidlardir. Oqsillarda aminokislotalarning qoldiqlari o'zaro vodorod bog'lar orqali birikkan bo'ladi. Oqsil tarkibida azot, uglerod, vodorod, kislorod va boshqa (oltingugurt, fosfor, ba'zilarida temir, mis va hokazo) elementlar bo'ladi. Oqsil tarkibining 16% chasini azot tashkil qiladi. Oqsillar kislotali yoki ishqoriy eritmalarida isitilganda gidrolizga uchraydi, buning natijasida α -aminokislotalar hosil bo'ladi. Bu kislotalarning umumiy formulasi $\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ bo'lib, amino-gruppa α -uglerod atomi yonida turadi. Oqsillar tarkibiga kiruvchi α -aminokislotalarning soni 20 ta. Inson hayoti uchun 9 ta α -aminokislota (gistidin, lizin, triptofan, fenilalanin, leytsin, izoleytsin, treonin, metionin, valin) albatta zarur. Bular organizmda sintez qilinmaydi (yoki juda sustlik bilan sintez qilinib, organizmning fiziologik ehtiyojini ta'minlay olmaydi). Inson organizmi o'zi uchun kerakli α -aminokislotalarni ovqat orqali qabul qiladi.

Faqat oqsillar va nuklein kislotalarning makromolekularigina spiral konfiguratsiyaga ega; ular shu jihatdan barcha boshqa tipdagi yuqori molekulyar birikmalardan farq qiladi. 22-rasmda oqsil molekulasi α -spiralining fragmenti keltirilgan (Poling va Korey nazariyasiga muvofiq). 22-rasmda valent bog'lanishlar qalin chiziqlar bilan, vodorod bog'lanishlar punktir chiziqlar bilan tasvirlangan.



22- rasm. Oqsil molekulasida α - spiraling yuli qalin chiziq bilan, vodorod bog'lanishlar punktir chiziqlar bilan tasvirlangan.

Polimerlar chiziqsimon, tarmoqlangan va fazoviy strukturaga ega bo'ladi. Chiziqsimon polimerlar elastik va yaxshi eriydigan, fazoviy strukturaga ega bo'lganlari ancha qattiq va faqat bo'kadigan bo'ladi. Tarmoqlangan polimerlar oraliq holatni egallaydi. Ma'lum bir polimerning hamma molekulari bir xil kattalikda bo'lmaydi, chunki molekulani hosil qiladigan zvenolarning tarkibi bir xil bo'lsada, ularning soni hamma molekularlarda ham bir xil bo'lavermaydi. Bu jihatdan qaraganda polimerlar bir jinsli emas; bu hodisa *polidisperslik* deb ataladi. Tabiiy va sun'iy polimerlar polidispers bo'lganligi uchun ba'zan ularni fraktsiyalarga ajratishga to'g'ri keladi. Fraktsiyalarga ajratishda polimerlarning eruvchanlik, diffuziya va sedimentatsiya xossalridagi farqdan foydalaniladi.

Polimerlarning mexanik xossalari va agregat holati

Yuqori molekulyar birikmalarning eng muhim mexanik xossalari molekulararo bog'larning xarakteriga va ularning puxtaligiga bog'liq bo'ladi. Polimer materiallarning mexanik xossalari temperatura o'zgarishi bilan kuchli o'zgaradi. Temperaturaning past-yuqoriligiga qarab, polimerlar shishasimon (elastik-qattiq), yuqori elastik (kauchuksimon) va quyuq oquvchan (qiyomsimon) holatlarda bo'ladi. Polimerlar past temperaturalarda shishasimon holatda bo'lib tashqi kuch ostida ularda tez va to'la qaytuvchan, ya'ni tashqi kuch olinishi bilanoq to'la yo'qoladigan elastik deformatsiya ro'y beradi. Temperatura ko'tarilganida polimer yuqori elastik holatga o'tadi. Shishasimon holatdan yuqori elastik holatga o'tish temperaturasi polimerning *shishalanish* (yoki yumshalish) *temperaturasi* (T_{sh}) deyiladi. 27-jadvalda ba'zi polimerlarning shishalanish temperaturallari keltirilgan.

Yuqori elastik holatdagi polimerga tashqi kuch ta'sir qilganda unda elastik va yuqori elastik deformatsiya ro'y beradi. Tashqi kuch ta'siri yo'qolishi bilan, avvalo, elastik deformatsiya, so'ngra esa asta-sekin yuqori-elastik deformatsiya yo'qoladi.

Yuqori-elastik holatda bo'lish ma'lum bir temperaturagacha davom etadi, so'ngra polimer quyuq qiyomsimon holatga o'tadi. Qiyomsimon holatdagi polimerga tashqi kuch ta'sir etganda qaytmas, ya'ni plastik deformatsiya ro'y beradi.

27- j a d v a l. Ba'zi polimerlarning shishalanish temperaturalar

Polimerlarning nomi	Tsh, °S	Polimerlarning nomi	Tsh.°S
Polietilen Poliizobutilin	—80	Butadien-nitril kauchuk	— 23
Tabiiy kauchuk	—47	Polivinilatsetat	+ 28
Butadien -stiroil kauchuk	—73	Poliamid (neylon)	+ 47
Polibutadien	—61	Polivinil xlorid Polistirol	+ 75
	—60		+ 80

Polimerning yuqori-elastik holatdan qiyomsimon holatga o'tish temperaturasi polimerning *oquvchanlik temperaturasi* (T_{ok}) deb ataladi.

Qattiq polimerlar asosan amorf va qisman kristall holatlarda bo'ladi. Polimer moddalarning kristalida oddiy kristallardagi kabi kristall panjara bo'lmaydi. Shunga qaramasdan polimer moddaning kristall holati uning amorf holatidan o'z xossalari, ayniqsa, mexanik xossalari bilan farq qiladi.

Temperatura oshirilganida polimer zanjirlari zvenolarining tebranma harakati kuchayib, polimerning kristallik darajasi pasayadi. Ma'lum temperatura T_s ga etgandan keyin polimerda kristallik tamomila yo'qoladi. Bu temperatura polimerning *suyuqlanish temperaturasi* (T_s) deyiladi. Polimerning suyuqlanish temperaturasi degan tushuncha shartli bo'lib, shu temperaturaga etganda polimer zarrachalarning batartib joylanishi yo'qoladi, lekin hali oquvchanlik ro'y bermaydi.

Quyidagi jadvalda ba'zi polimerlarning suyuqlanish temperaturalar (T_s), suyuqlanish issiqliklari (ΔN) va suyuqlanish vaqtida entropiyaning o'zgarishi (ΔS) keltirilgan.

28- j a d v a l. Ba'zi polimerlarning suyuqlanish temperaturalar, suyuqlanish issiqliklari va suyuqlanish vaqtida entropiyaning o'zgarishi

Polimerning nomi	T_s	ΔH (kJ)	ΔS J/mol' gradus
Tabiiy kauchuk	28	4,39	14,6
Polietilenoksid	66	8,25	24,5
Polixlorpren(1,4-trans)	80	8,40	23,5
Sellyulozaning tributirati	207	12,06	25,6
Polixlordiftoreti-len	210	5.0	10,1

Polimerning suyuqlanish temperaturasi har doim uning shishalanish temperaturasidan yuqori bo'ladi.

Polimerlarni plastifikatsiya qilish

Polimerlarning mo'rtligini kamaytirish, ularning elastikligini oshirish va sovuqqa chidamliligini kuchaytirish maqsadida polimerlar sun'iy ravishda plastifikatsiya qilinadi. Plastifikatsiya natijasida polimerning shishalanish va oquvchanlik temperaturalari pasayadi. Plastifikatsiya quyidagicha:

- 1) polimer tarkibiga yuqori temperaturada qaynaydigan, polimerni bo'ktira oladigan quyi molekulyar suyuqlik qo'shish,
- 2) sopolimerlash yo'li bilan polimerning kimyoviy tarkibini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi.

Polimerlar ba'zi suyuqliklarni yuta oladi. Polimerga yutilgan suyuqlik polimerni bo'ktirib, polimer zanjirlarining o'zaro bog'lanish kuchlarini kamaytiradi. Shu sababli polimerning shishalanish temperaturasi pasayadi, qovushqoqligi kamayadi. Polimerga qo'shilganida unga ana shunday xossalr baxsh etadigan suyuq organik moddalar *plastifikatorlar* deyiladi. Masalan, nitrosellyuloza, atsetilsellyuloza va polivinilxlorid kabi polimerlar uchun plastifikator sifatida dibutilftalat yoki trikrezolfosfatlar ishlatiladi. Agar nitrosellyulozaga 40% trikrezolfosfat kiritilsa, polimerning shishalanish temperaturasi 40° dan —30° gacha pasayadi; atsetilsellyulozaniki esa 60° dan —30° gacha kamayadi.

Plastifikatsiyaning ikkinchi usulda amalga oshirilishini ko'rsatish uchun quyidagi misolni keltiramiz. Stiroidan tayyorlangan polimer — polistirolning shishalanish temperaturasi +81° S. Agar sopolimerlash metodi bilan tarkibida 66,66% stirol va 33,34% butadien bo'lgan polimer hosil qilinsa, uning shishalanish temperaturasi —30° ga teng bo'ladi.

Makromolekulalarning asosiy tiplari

Polimerlar tarkibidagi molekulyar zanjirlarning tashqi sharoit o'zgartirilganda o'z konfiguratsiyasini o'zgartirish xususiyati, ya'ni ularning egiluvchan yoki qattiq bo'lishi makromolekulaning asosiy xarakteristikasini tashkil qiladi. Ana shu jihatdan qaraganda barcha makromolekulalar quyidagi beshta asosiy tipga bo'linadi.

1. **Chiziqli egiluvchan makromolekulalar.** Bu tipdagi polimerlarni tashkil qilgan makromolekulalarning zvenolari erkin ravishda aylana oladi va zanjirlar birbiriga kuchli o'zaro ta'sir ko'rsatmaydi. Bunday makromolekulali polimerlarga tabiiy kauchuk, kauchuksimon sintetik moddalar (poliizobutilen, butadien kauchuk) misol bo'la oladi. Ular nihoyatda elastik bo'ladi. Agar bu polimerii tashkil qiluvchi zanjirlar soni kattalashib ketsa, ularning makromolekulalari nihoyatda egiluvchan bo'lganligi uchun makromolekulalari o'ralashib «molekulyar o'ramlar» hosil qiladi. Tashqi kuch ta'sir etganda molekulyar o'ramlar yozilishi yoki yana zichlanishi mumkin. Tashqi kuch ta'siri to'xtatilganda cho'zilgan yoki zichlashgan o'ramlar yana o'zining eski holatiga qaytadi, ya'ni qaytar deformatsiya ro'y beradi.

Kauchukda uchraydigan elastik deformatsiya kristall jismlarda va metallarda bo'ladigan elastik deformatsiyadan keskin farq qiladi. Deformatsiyasi yuzaga chiqarish uchun materialga qo'yilishi kerak bo'lgan kuchlanishlarning kattaligida ham farq bor. Materialga qo'yilgan kuchlanish bilan materialning nisbiy uzayishi orasidagi nisbat elastiklik moduli (yoki Yung moduli) E bilan xarakterlanadi. Masalan, po'lat uchun Yung moduli 20000 kg/mm² ni, shisha uchun 6000 kg/mm² ni tashkil etgani holda kauchuk uchun Yung moduli 0,1 kg/mm² gagina tengdir.

2. Uzunchoq qattiq, makromolekulalar. Uzunchoq. qattiq.

makromolekulalardan tuzilgan polimerlar qatoriga
 sellyuloza va uning efirlari kiradi. Bu gruppada polimerlar
 ning barchasi qutbli polimerlardir. Qutbli polimerlar makromole-
 kulalari zanjirlarining zvenolari faqat cheklangan darajadagina
 aylana oladi va zanjirlar bir-biriga kuchli ta'sir ko'rsatadi.
 Shuning uchun qutbli polimerlarga tashqi kuchlanish qo'yilganida nis-
 biy uzayish kauchukdagi kabi katta bo'lmaydi. Ular uchun Yung moduli
 100—200 kg/mm² ni tashkil qiladi.

3. Spiralsimon makromolekulalar. Oqsillar
 va nuklein kislotalarning makromolekulalari spiralsimon moleku-
 lalar jumlasiga kiradi. Oqsil molekulalarining spiral' konfi-
 guratsiyasi molekulani anchagina qattiq qilib qo'yadi. Masalan, al'-
 buminning elastiklik moduli 15—40 kg/mm² ga teng.

4. Tarmoqlangan makromolekulalar. Tarmoq
 langan makromolekulalardan tuzilgan polimerlar qatoriga kraxmal,
 glikogen va ba'zi boshqa polisaxaridlar kiradi. Kraxmal tarkibi-
 ning 10—20% ini suvda eruvchan va molekulyar massasi 10000—
 60000 y. b. ga teng bo'lgan uzunchoq qattiq molekulalardan iborat
 amilaza tashkil qiladi; kraxmalning qolgan asosiy qismini moleku-
 lyar massasi 1000000 y. b. ga yaqin amilopektin tashkil qiladi; ami-
 lopektin kuchli tarmoqlangan molekulalardan tuzilgan. Amilo-
 pektin suvda erimaydi, faqat bo'ka oladi. Kraxmal sovuq suvda
 erimaydi. Qaynoq suvda kraxmal donlari bo'kib, kraxmal yelimini
 hosil qiladi. Kraxmalni gidroliz qilish natijasida eruvchan kraxmal, dekstrin (sirach), patoka va
 glyukoza olinadi.

5. Fazoviy (uch o'lchamli) makromolekulalar. Fazoviy polimerlar
 texnikada katta ahamiyatga ega. Fazoviy polimerlarning chiziqsimon molekulalardan hosil
 bo'lish hollari juda ko'p uchraydi (masalan, gellarda, kauchukning vulkanizatsiya mahsulotlarida).
 Kauchuk va kollagenlar faqat uch o'lchamli polimerlar holida ishlatiladi. Jun tabiiy fazoviy polimer
 bo'lib, unda peptid zanjirlar disul'fid bog'lanishlar orqali birlashgan. Chiziqsimon polimerlarga
 aktiv to'ldirgichlar (masalan, kauchukka qurum) qo'shilganida fazoviy makromolekulalar hosil
 bo'ladi.

Fazoviy polimerlar faqat ma'lum chegaraga qadar bo'ka oladi. Ularda oquvchanlik hodisasi
 mutlaqo kuzatilmaydi. Agar fazoviy makromolekulaning chiziqsimon molekulalari orasidagi
 bog'lanishlar soni ortib ketsa, makromolekula zanjirlarining erkin harakat qiladigan qismi
 qisqaradi, polimerning egiluvchanligi pasayadi, qattiqligi ortadi (masalan, ebonitda) va,
 nihoyat, polimerning kauchuk kabi elastikligi tamomila yo'qolib, u odatdagi qattiq
 jismga o'xshab qoladi.

Fenolfomal'degid, mochevinaformal'degid va boshqa smolalar ham fazoviy polimerlar
 jumlasiga kiradi.

Nazorat savollari

1. Polimerlanish koeffitsienti nima?
2. Polimerlarning eritmalari barqarorligi haqida nima ayta olasiz?
3. Sopolimerlanish nima?
4. Polimerlarning erish energetikasi haqida nima bilasiz?
5. YUMB eritmalariga elektrolitlar qanday ta'sir ko'rsatadi?

Mavzu: MIKROGETEROGEN SISTEMALAR.

Reja:

1. Mikrogeterogen sistemalar: Suspenziyalar
2. Emul'siyalar, kukunlar

Suspenziyalar

Dispers sistemalarning uchinchi xili dag'al dispers sistemalaridir. Dag'al dispers sistemalarda dispers faza zarrachalarining o'lchami 100 nm dan katta bo'ladi. Dispers faza va dispersion muhitning agregat holatiga qarab dag'al dispers sistemalar bir necha xil bo'lishi mumkin. Turmush va texnikada eng ko'p uchraydigan dag'al dispers sistemalar quyidagilardir:

1. Qattiq dispers faza va suyuq dispersion muhitdan iborat dag'al dispers sistemalar; ular *suspenziyalar* deb ataladi. Masalan, suvga tuproq solib chayqatilsa suspenziya hosil bo'ladi.

2. Suyuq dispers faza va suyuq dispersion muhitdan iborat sistemalar; bular *emul'siyalar* deyiladi. Sut emul'siyaga misol bo'la oladi, chunki mayda-mayda yog' zarrachalari suv ichiga tarqalgan bo'ladi. Agar dispers faza gaz bo'lsa, bunday sistemalar gazsimon emul'siyalar, boshqacha aytganda *ko'piklar* deb ataladi.

3. Bir necha xil qattiq jismlardan tuzilgan sistemalar to'g'ridan-to'g'ri *aralashmalar* deyiladi.

Suspenziya va emul'siyalar kolloid eritmalaridan quyidagi xossalari bilan farq qiladi:

1) suspenziya bilan emul'siya optik jihatdan bir jinsli emas; ular yorug'lik nurini tarqatib yuboradi, hamma vaqt loyqa va poli-dispers bo'ladi, sedimentatsion jihatdan barqaror emas;

2) suspenziya bilan emul'siya ikki va uch qavatga bo'linishi va ularning tarkibiy qismlari bir-biridan ajralishi mumkin, dispers sistemalarning bu xossalardan foydalanib texnikada bir modda boshqa moddalardan ajratib olinadi.

Agar sistema emul'siyadan iborat bo'lsa, bu holda dispers fazani dispersion muhitdan ajratish uchun sistema uzoq vaqt tindiriladi yoki tsentrifugalanadi. Bunda bir-biri bilan aralashmaydigan ikkita suyuqlik qavatli hosil bo'ladi va ular bir-biridan ajratib olinadi.

Agar sistema suspenziyadan iborat bo'lsa, bu sistema tindirilgan vaqtda og'ir modda idish tubiga cho'kadi. Dispersion muhit ichida dispers fazaning cho'kish protsessi *sedimentatsiya* deyiladi. Sedimentatsiya hodisasini hamma suspenziyalarda ham kuzatish mumkin, lekin hamma suspenziyalarning sedimentatsiya tezligi har xil bo'ladi. Suspenziyalarning cho'kish tezligi dispersion muhitning zichligiga, qovushqoqligiga va dispers faza zarrachalarining zichligiga hamda ularning radiusiga bog'likdir. Agar t vaqt ichida zarrachaning bosgan yo'li N bo'lsa, sedimentatsiya tezligi $v = N/t$ bo'ladi.

Sedimentatsiya tezligi bilan muhitning qovushqoqligi va zichligi orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2(D-d)g}{\eta}$$

bu erda r — zarracha radiusi, η — dispersion muhitning qovushqoqligi, D — zarracha moddasining zichligi, d — dispersion muhit zichligi, g — og'irlik kuchi tezlanishi.

Sedimentatsiya tezligining dispersion muhit qovushqoqligiga teskari proporsionalligi formuladan ko'rinib turibdi. Bir xil dispersion muhitda bo'lgan turli modda suspenziyalarining sedimentatsiya tezligi o'sha dispers fazaning radiusi kvadratiga, dispers faza va dispersion muhit moddalarining zichliklari ayirmasiga to'g'ri proporsionaldir; avval yirik zarrachalar, undan keyin esa mayda zarrachalar cho'kadi. Albatta, $D > d$, bo'lgan hollardagina cho'kish kuzatiladi. Agar $D < d$ bo'lsa, aksincha dispers faza suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi.

Sedimentatsiya tezligini aniqlash uchun N. A. Figurovskiyning sedimentator deb ataladigan asbobidan foydalaniladi. Bu metodning mohiyati shundaki, suspenziya ichiga joylashgan pallachaga t vaqt ichida cho'kkan modda massasi (q) aniqlanadi. Absstissalar o'qiga t ni, ordinatalar o'qiga q ni qo'yib *sedimentatsiya diagrammasi* hosil qilinadi. Sedimentatsiya diagrammasining chiziqlari turli suspenziyalar uchun turlicha bo'ladi. Bu chiziqlardan foydalanib, suspenziyadagi zarrachalarning o'rtacha radiuslarini aniqlash mumkin. Shuningdek, agar suspenziya polidispers bo'lsa sedimentatsiya diagrammasidan foydalanib, suspenziyalarning qancha protsenti qanday disperslikka ega ekanligini hamda suspenziya fraktsiyalarining nisbiy miqdorlarini aniqlay olamiz.

Mikroeterogen sistemalar

Kolloid kimyoda zarrachalarining katta-kichikligi faqat 1 — 100 nm bo'lgan dispers sistemalariga o'rganilmay, ancha yirikroq zarrachalardan tuzilgan sistemalar ham o'rganiladi. *Dispers fazasi zarrachalarining katta-kichikligi oddiy mikroskopda ko'rinadigan dispers sistemalar mikroeterogen sistemalar* deb ataladi. Ular jumlasiga kukunlar, suspenziyalar, emul'siyalar, ko'piklar va aerozollar kiradi. Bularga mikroeterogen sistemalar nomi berilganidan keyin kolloid sistemalar *ul'tramikro-eterogen sistemalar* deb ataladigan bo'ldi.

Mikroeterogen sistemalarning zarrachalari nisbatan tez cho'kishi (yoki suyuqlik yuzasiga qalqib chiqishi) mumkin. Ular, ko'pincha tiniq bo'lmaydi. Mikroeterogen sistemalar tabiatda, qishloq xo'jaligida, oziq-ovqat sanoatida va boshqa sohalarida keng tarqalgan.

Kolloid sistemalar zarrachalarining diametri turlicha bo'lishi mumkin. Quyidagi jadvalda oltin zoli zarrachalarining diametri oddiy va murakkab moddalar molekularining diametri bilan solishtirib ko'rilgan.

29- jadval.

Moddaning nomi	Molekulasini ng diametri	Oltin zoli zarrachalarining diametri (d)	
Vodorod Xbroform Gemoglobin	0,1 nm 0,8 nm 2— 5nm	kichik zarrachalar yirik zarrachalar	1— 3 nm 10— 15 nm

Emul'siyalar

Emul'siyalar dag'al dispers sistemalar qatoriga kiradi.

Bir-biri bilan aralashmaydigan ikki suyuqlikdan iborat mikroeterogen dispers sistema emul'siya deb ataladi. Demak, emul'siya hosil bo'lishi uchun suyuqliklar bir-birida juda oz erishi kerak; masalan, emul'siya hosil qiluvchi suyuqliklardan biri sifatida suv olinsa, suvda oz eriydigan suyuqlik shartli ravishda «moy» («yog'») deb ataladi. Suyuqliklarning

qaysi-biri dispers faza bo'lishiga qarab, emul'siyalar ikki turga bo'linadi. Agar «moy» tomchilari suv ichiga tarqalgan bo'lsa (ya'ni «moy» dispers faza bo'lsa), bunday emul'siya moyning suvdagi emul'siyasi deyiladi; agar, aksincha, suv tomchilari «moy» ichida tarqalgan bo'lsa, unday emul'siya suvning moydagi emul'siyasi deb ataladi. Birinchi tur emul'siyalar M/S bilan, ikkinchi tur emul'siyalar esa S/M bilan belgilanadi.

Agar emul'siyada dispers fazaning hajmi emul'siya hajmining 1/1000 — 1/10000 qismini yoki dispers fazaning miqdori 0,1% ni tashkil etsa, bu emul'siya suyultirilgan emul'siya deb ataladi. Dispers faza miqdori 74% gacha bo'lsa kontsentrangan, 74% dan ortiq bo'lsa o'ta kontsentrangan emul'siyaga ega bo'lamiz.

Kukunlar tabiatiga va zarrachalarining katta-kichikligiga qarab ko'p sohalarda qo'llaniladi. Quvidagi jadvalda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan kukunlar berilgan.

30-jadval. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan kukunlar

Kukun bir-biriga yopishib, mushtlashib qolishi ham mumkin; bu hodisa kolloidlarning koagulyatsiyasini eslatadi. Ba'zan kukun mushtlashib, shar ko'rinishiga ega bo'lib qoladi; bunda kukundan granularlar hosil bo'ladi. Sanoatda ishlab *chiqariladigan* ba'zi moddalar (masalan foydali qazilmalar, mineral o'g'itlar, ohak va boshqa moddalar) granular holatiga o'tkazib ishlatiladi.

Kukunlar granular holatiga o'tganida sistemaning sirt energiyasi kamayadi, shu sababli granulyatsiya hodisasi o'z-o'zicha sodir bo'ladigan hodisalar jumlasiga kiradi. Lekin kukun qo'llanganida bu protsess aktivlashadi, chunki buning natijasida katta qovushqoqlikka ega bo'lgan chegara qavat paydo bo'ladida, zarrachalar orasidagi o'zaro adgezion ta'sir kuchayib, zarrachalar bir-biri bilan birlashib ketadi. Buning uchun juda ozgina suyuqlik talab qilinadi. Agar suyuqlik ko'p qo'shilsa, turli kattalikka ega bo'lgan xilma-xil donalar hosil bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Suspenziya va emul'siyaning orasidagi farq nimadan iborat?
2. Mikrogeterogen sistemalar ta'rif bering?
3. Sendimentatsiya tezligi nima?
4. Emul'gatorlar haqida ma'lumot bering?
5. Emul'siyaning emirish usullari?

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati

- 1 Yunusov L.Yu. To'qimachilikda qo'llaniladigan yordamchi kimyoviy moddalar. 3-32 b
- 2 Yunusov L.Yu. Fiziko-ximicheskie svoystva natural'nogo shelka v protsesse pererabotki kokonov. Tashkent. Fan, 1978, -148 s.
- 3 Alimova X.A. Bezotxodnaya texnologiya pererabotki shelka. Tashkent «FAN», 1994 g.
- 4 Karimov SH., Yunusov A., Yunusov I. Fiziko-ximicheskie svoystva novix PAV i primeneniye ix v kokonomotanii. Uzbekskiy ximicheskiy jurnal, 1988, - № 3, - 47-49 s.
- 5 Sodiqov A.S. va boshqalar. Organik kimyo. T. O'qituvchi. 1973.

Tayanch so'z va iboralar:

Kolloid sistemalar, dispers faza, fizik xossalar, agregat holat, rezina, bo'yoq, diffuziya hodisasi, broun harakati, zol, gel, k o l l o i d l a r n i n g diffuziyasi, broun harakati, sedimentatsiya, polixromiya, zolning rangi, chin eritma, yorug'lik, dag'al dispers sistemalar, Faradey- Tindal' effekti, oqsillar, oqsillarning klassifikatsiyasi, fibrillar va globulyar oqsillar, fermentlar, molekulyar tuzilish, fermentlar.

Fibroin, bo'kish, erish, distruktsiya, xossani o'zgarishi, kislota, asos, aminokislotalar, peptidlar, o'zaro bog'lanish.

Suyuqlik, gaz — suyuqlik, gaz — qattiq jism, suyuqlik — suyuqlik, suyuqlik — qattiq jism, qattiq jism — qattiq jism, hajm, sirt energiyasi, sirt tarangligi

Seritsin, kimyoviy tarkib, globular holat, minerallar, yog' mum moddalar, ishqoriylik, kislotaliylilik, amorflik, kristallik.

Ipak, anorganik elementlar, tuzlar, ipak tolasining bog'lanuvchanligi, chivilish, xom ipak chiqishi, ishlov berish, konformatsion o'zgarish, solishtirma sarf, modifikatsiyalash.

Ipak, anorganik elementlar, tuzlar, ipak tolasining bog'lanuvchanligi, chivilish, xom ipak chiqishi, ishlov berish, konformatsion o'zgarish, solishtirma sarf, sirt faol modda.

