

**ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

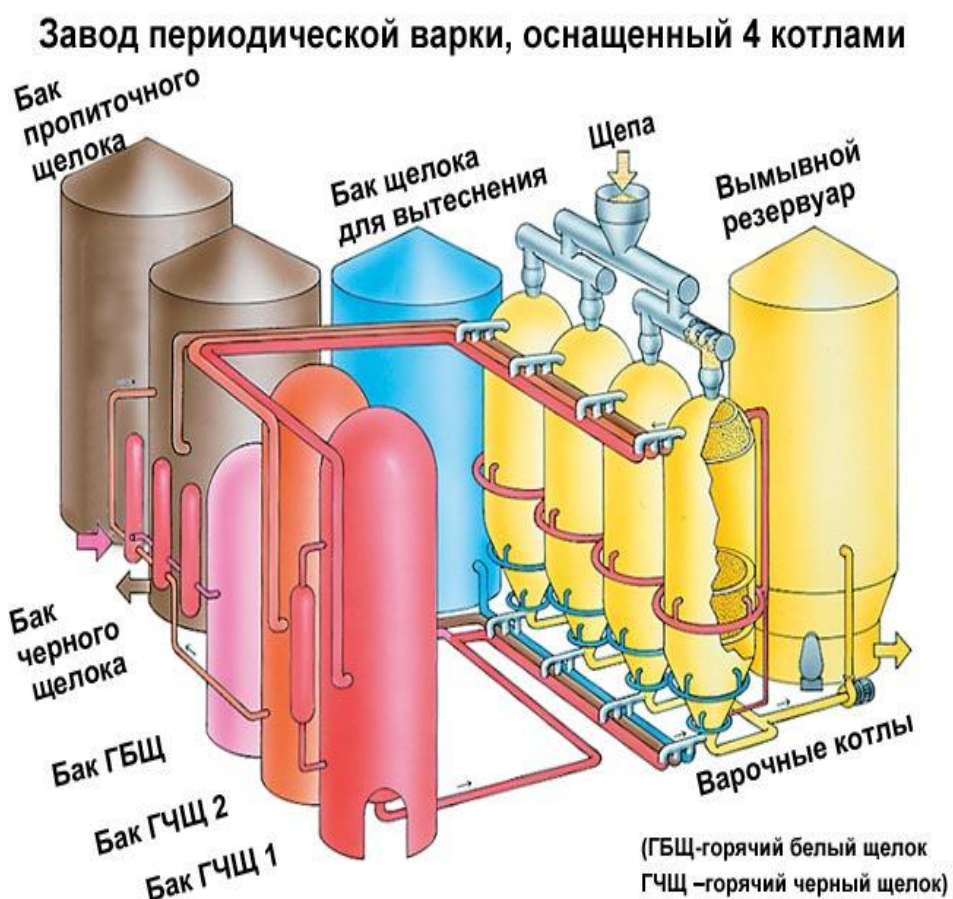
TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**M.M. MURODOV, U.D. MUXITDINOV,
E.A. EGAMBERDIEV**

**“SELLYULOZA-QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI
VA JARAYONLARI”**

**fani bo'yicha bakalavrlar uchun laboratoriya
ishlarini bajarish uchun**

USLUBIY QO'LLANMA



TOSHKENT - 2017

Ushbu uslubiy qo‘llanma 5320300 - Texnologiyasi mashinalar va jihozlar (sellyuloza-qog‘oz) bakalavriyat yo‘nalishi talabalari uchun «Sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari» fani bo‘yicha laboratoriya ishlari bajarish uchun mo‘ljallangan. Ular asosan ushbu qo‘llanma asosida turli mahalliy hom-ashyolardan selluloza, hamda uning mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi borasida tushunchaga ega bo‘ladilar va laboratoriya sharoitida bakalavrlar selluloza va uning mahsulotlarini olishlar bo‘yicha laboratoriya ishlari bajaradilar.

Taqrizchilar: TKTI dots. G.Yu. Akmalova;
TTESI dots. A.A. Mirotov.

Mazkur uslubiy qo‘llanma TKTIning ilmiy-uslubiy kengashida (Bayonnoma № ____ « ____ » « ____ » 2017 yil) nashrga tavsiya etilgan.

KIRISH

Yurtimizda sellyuloza va qog'oz mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj juda ham katta. Bu ehtiyojlarni qondirish maqsadida, sellyuloza sanoati rivojlangan davlatlardan respublikamizga sellyuloza va qog'oz mahsulotlari keltirilmoqda.

Mamlakatimizda bu sohadagi tahchillikni bartaraf etish maqsadida, o'zimizda sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish, ishlab chiqarish tizimini avvalgidan bir necha barobar jadallashtirish zaruriyati tug'ildi.

Respublikamizda paxta momig'idan tashqari sellyuloza olish uchun bir yillik hamda ko'p yillik o'simliklar mavjud. Ular – bug'doy somoni, kunga boqar poyasi, g'o'za poyasi, zig'ir, yantoq, kanop, guruch poholi, uzum butalari, tol, terak daraxtlari, har xil organik xom ashyo chiqindilari shular jumlasidandir.

Sellyuloza tabiatda eng ko'p tarqalgan tabiiy polimerdir. U barcha o'simliklar xujayralarining asosiy qismini tashkil qiladi. Daraxt va o'simliklarning 40-60% sellyulozadan iborat. Paxta, jut va kanop tolalari esa asosan sellyulozadir. Ularning tarkibida sellyulozadan tashqari 7-10% boshqa moddalar mavjud. Sanoatda sellyuloza asosan daraxtning bir qancha turlaridan olinadi va yog'och sellyulozasi deb ataladi.

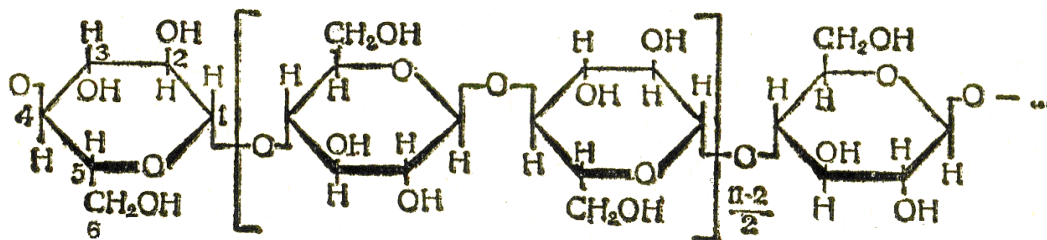
LABORATORIYA ISHI № 1

Sulfit asosida sellyuloza olish

Sellyuloza tabiatda eng ko'p tarqalgan tabiiy polimerdir. U barcha o'simliklar xujayralarining asosiy qismini tashkil qiladi. Daraxt va o'simliklarning 40-60% sellyulozadan iborat. Paxta, jut va kanop tolalari esa asosan sellyulozadir. Ularning tarkibida sellyulozadan tashqari 7-10% boshqa moddalar mavjud. Paxta linti tarkibida 96-98% sellyuloza bo'ladi.

Sellyulozaning fizik, kimyoviy, mexanik va shunga o'xshash xossalari, uning polimerlanish darajasi, makromolekularining o'zaro va makromolekula tarkibidagi elementar xalqalarning bir-biriga nisbatan joylashishiga bog'liq.

Sellyuloza makromolekulasining tuzilishi quydagicha:



Yuqorida keltirilgan formuladan ko'rishimiz mumkinki, sellyuloza makromolekulalari o'zaro 1,4-glyukozid bog'lar bilan birikkan bo'lib, β -D-angidroglyukopiranoza qoldiqlaridan iborat. Sellyulozaning har bir elementar xalqasida, ya'ni angidroglyukopiranoza qoldig'ida, uchta gidroksil gruppasi bor.

Ularning oltinchi uglerod atomidagi gidroksil gruppalar birlamchi, ikkinchi hamda uchinchi uglerod atomlaridagi esa ikkilamchi gidroksil gruppalaridir. Ular quyi molekulyar spirtlar kabi ishqorlar ta'sirida-alkogolyatlar, kislotalar ta'sirida aldegid va karboksil gruppalar hosil qiladi. Ishlab chiqarishda yuqorida sanab o'tilgan reaksiya turlari asosida sellyulozaning turli xil yangi xosilalari olinib, ular xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida sun'iy tolalar, plenklar, turli tarkibdagi mahsulotlar, portlovchi moddalar, ionalmashgich materiallar, elimlar va plastmassalar sifatida ishlatiladi.

Ishni bajarish usuli:

Ishni mohiyati, paxtani qayta ishlash natijasida, hamda chigitni mexanik, ya'ni toladan ajratib olish jarayoni so'ngida ajralib chiqqan paxta momig'idan ishqoriy (NaOH) pishirish yo'li bilan sellyuloza olishdan iborat.

Paxta momig'ini ishqoriy pishirish natijasida uning tarkibidagi har xil birikmalar, pentozan, lignin, yog'simon-mumsimon birikmalar ajralib ishqor tarkibiga o'tadi. Bunday jarayon natijasida olingan sellyulozaning tozalik darajasi 97-98 foyizni tashkil etadi.

Paxta momig'ini 2-2,5% li ishqor (NaOH) eritmasida 95-100⁰S da ishqoriy qaynatish jarayoni amalga oshiriladi. qaynatish jarayoni 1-1,5 soat davom etadi. Hosil bo'lgan sellyuloza avval issiq suvda, so'ngra bir necha bor sovuq suvda tarkibidan ishqor ketgunicha yuviladi. Sellyuloza quritish shkafida quritilib, chiqish foyizi aniqlanadi.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- 500 ml hajmli kolba (issiqlikka chidamli).
- 2- 15 g tozalangan paxta momig'i namunasi.
- 3- 200 ml 2% li ishqor (NaOH) eritmasi.
- 4- Elektr plita.
- 5- Termometr.
- 6- Indikator qog'ozi.
- 7- 50 ml 1,5% li nitrat (HNO₃) kislotalari.
- 8- quritish kamerasi.

Ishni bajarish tartibi:

15 gr tozalangan paxta momig'i 500 ml hajmli kolbaga solinadi. Avvaldan tayyorlab qo'yilgan 2% li ishqor (NaOH) eritmasidan 200 ml olinib, paxta momig'i solingan kolbaga quyiladi. So'ngra kolba elektr plitaga qo'yilib, 1,5 soat davomida 95-100⁰C da ishqoriy pishirish jarayoni amalga oshiriladi. Jarayon so'ngida ajralib chiqqan sellyuloza 50 ml 1,5% li azot kislotalari (HNO₃) eritmasi bilan neytrallanadi. Shundan so'ng avval issiq suvda keyin bir necha bor sovuq suvda ishqoriy muxitdan neytral muxitga o'tgunicha yuviladi. Hosil bo'lgan

sellyulozaning neytral muxitga kelganligini indikator qog‘ozi yordamida aniqlanadi.

Tozalab yuvilgan paxta sellyulozasi quritish kamerasida 100-120°C da quritiladi va uning chiqish foyizi aniqlanadi:

$$s = v_1/v_2;$$

v_1 - paxta momig‘ining jarayon avvalidagi miqdori, g;

v_2 - jarayon so‘ngida ajrab chiqqan sellyulza miqdori, g;

c - paxta momig‘i asosida olingan sellyulozaning miqdori,%.

LABORATORIYA ISHI № 2

Bug‘doy somonidan sellyuloza olish

Dunyo mamlakatlarida somon massasidan olingan sellyuloza va yarim mahsulotlardan qog‘oz sanoatida, ya’ni yozuv qog‘ozi, har xil o‘ramlar uchun qog‘oz mahsulotlari, qalin qog‘oz, gofrlangan qalin qog‘oz va boshqa turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishda keng foydalanilmoqda.

Sellyulozani «Celecar-Pomillo» usulida olish «Pondia Kamur» uzluksiz qaynatish apparatlarida amalga oshiriladi. Bunday apparatlar o‘rnatilgan korxonalarining ishlab chiqarish unumdorligi kuniga 100 tonnadan ziyotni tashkil etadi.

Bug‘doy somoni asosida olingan sellyuloza tolasining uzunligi 1,3 mm, eni 13 mkm. Undagi sellyuloza miqdori 38-42 % ni, kuli 6-11 % ni tashkil etadi.

Jarayon NaOH ishtirokida olib boriladi, qaynatishdan so‘ng esa diskli tegirmonlar Turbo Pulper dan o‘tkaziladi. Somondan sellyuloza hamda yarimtayyor mahsulotlar ishlab chiqarish uchun bir qancha yangi jixozlar va apparatlar ishlab chiqarilgan bo‘lib, bular: SAICA, Emcr, Bivis, Escher-WYSS, Aicell.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- 50 g bug‘doy somoni.
- 2- 300 ml 4% li NaOH (o‘yuvchi natriy) eritmasi.
- 3- 500 ml xajmli kolba.
- 4- 50 ml 1,5% li HNO₃ (nitrat kislota) eritmasi.
- 5- lakmus qog‘oz.
- 6- aralashtirgich (shisha tayoqcha).
- 7- elektr plita.
- 8- quritish kamerasi.
- 9- analitik torozu.
- 10- termometr.
- 11- elak (0,7-1,2 mm).

Ishni bajarish tartibi:

Bug‘doy somoni maydalab olinadi. So‘ngra 300 ml 4 % li NaOH (o‘yuvchi natriy) eritmasi quyilgan 500 ml li kolbaga solinib elektr plitaga qo‘yiladi. Ishqoriy pishirish jarayoni 100°C da 2 soat davom etadi. Har 5 minutda kolbadagi massa aralashtirib turiladi. Jarayon so‘ngida xosil bo‘lgan sellyuloza, dastlab issiq suvda so‘ngra 50 ml 1,5 % li nitrat kislota va bir necha bor sovuq suvda lakmus qog‘oz neytral muxit bergunga qadar yuviladi.

Sellyuloza siqib olinib, quritish shkafida 70-90°S da 1,5 soat davomida quritiladi va uning chiqish foyizi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$s = v_1/v_2;$$

v_1 - bug‘doy somonining jarayon avvalidagi miqdori, g;

v_2 - jarayon so‘ngida ajrab chiqqan sellyulza miqdori, g;

c - bug‘doy somoni asosida olingan sellyulozaning miqdori,%.

LABORATORIYA ISHI № 3

Yarimtayr sellyuloza olish

Bu usul yog‘och qipig‘ini gidrolizlab, ishqorda qaynatishga asoslangan.

Kerakli reaktiv va idishlar: Natriy ishqori, 17,5% eritma; yog‘och qipig‘i; distillangan suv; shisha tayoqcha; 250 ml tekis taglik konussimon kolba; quritish shkafi; nitrat kislota, 5%; Elektr plita; Analitik tarozi.

Aniqlash usuli. Havo quruqligidagi yog‘och qipig‘idan 5 g tortib olib, 5% li nitrat kislotasida 24 soat davomida gidrolizlanadi. So‘ngra qipiq neytral muhitgacha distillangan suv bilan yuviladi. Yuvilgan massa 250 ml konussimon kolbaga solinadi va unga 200 ml 17,5% li natriy ishqoridan quyiladi. Massa 1,5 soat qaynatiladi. Sovutilgach, neytral muhitgacha yuviladi, filtrlanib quritish shkafida 105°C da 45 min davomida quritiladi. Quritilgan yog‘och sellyulozaning miqdori, S %, hisoblanadi:

$$S = \frac{a}{m} 100, \%$$

bu erda: m – yog‘och qipig‘i massasi, g; a – olingan sellyuloza massasi, g.

LABORATORIYA ISHI № 4

Bir yillik o‘simliklardan sellyuloza olish

Kerakli reaktiv va idishlar: Bir yillik o‘simlik poyasidan namuna; distillangan suv; vodorod peroksid; konussimon kolba, 250 ml; quritish shkafi; analitik tarozi; shisha tayoqcha.

Aniqlash usuli. Bir yillik o‘simlik poyasidan sellyuloza olish uchun nitrat kislota usulidan foydalanildi. 4-5 mm o‘lchamlarda qirqilib, farfor havonchada

maydalangan poyani nitrat kislota ning 3 li konsentratsiyasida gidrolizlab, so'ngra natron usulida pishirildi.

Nitrat kislota eritmasida, 1:20 modulda, 5 g havo quruqligidagi maydalangan maydalangan o'simlik poyasi (namuna) gidrolizlandi. Gidroliz 20 min davomida 85 – 95 °C da olib borildi. So'ngra yuvilib, 3 % li natriy ishqorida 30 minut davomida qaynatildi. Sovutilgach yana yuvilib, uni 3 % li N_2O_2 eritmasida oqartirish maqsadida 10 minut qaynatildi. Oksidlanish reaksiyasi bir teksda oxirigacha borishi uchun 24 soat xona sharoitida tindirildi.

Ajratib olingan sellyuloza neytral holatgacha yuvilib, xona sharoitida quritildi.

Hisoblash. Olingan sellyuloza miqdori (A) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g_1 \times (100 - W)}, \%$$

bu erda: g_1 va g_2 o'z navbatida havo quruqligidagi namunalarning dastlabki massasi va oqartirilgannamuna massasi, g ; W - namuna namligi.

LABORATORIYA ISHI № 5

Sellyulozani oqartirish

Sellyulozani oqartirish jarayoni shundan iboratki, sellyuloza olish jarayonidan so'ng uning tarkibida qolgan lignin oqartirish yo'li bilan chiqarib tashlash, hamda 90-94% gacha oqlik darajasiga erishish, yoki sellyulozaga 60-70% gacha yarimoqlik daraja berishdan iborat. Xozirgi vaqtda sellyuloza tarkibidagi ligninni yo'q qilish yo'li bilan oqartirish jarayoni bir qancha usullar mavjud.

Oqartirish jarayoni sellyulozaning bir qancha optik xossalarini o'zgartirishga olib keladi.

Oqartiruvchi moddalarni 2 guruhga, ya'ni oksidlovchilar va qaytaruvchilarga ajratish mumkin:

OKSIDLOVCHILAR

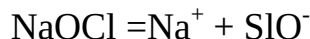
Xlor Cl_2
Natriy gipoxlorit $NaOCl$
Kalsiy gipoxlorit $CaOCl$
Xlor dioksid ClO_2
Vodorod peroksid H_2O_2
Natriy peroksid Na_2O_2
Kislrorod O_2

QAYTARUVCHI

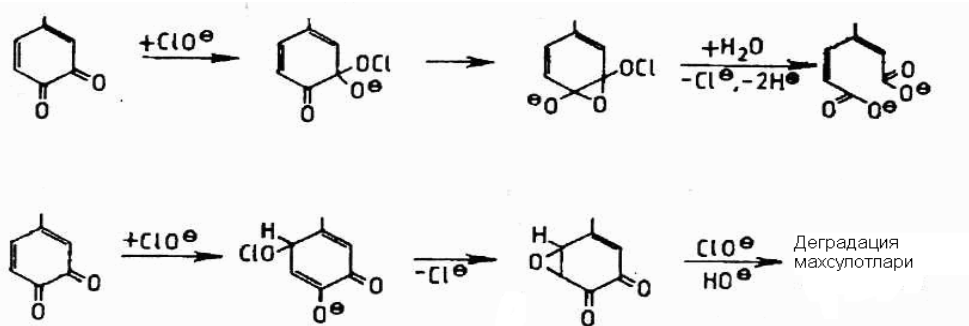
Natriy ditionit $Na_2S_2O_4$
Sink ditionit ZnS_2O_4
Natriy bisulfit $NaHSO_3$

Natriy gipoxlorit bilan oqartirish

Natriy gipoxlorit (NaOCl)ni sellyuloza bilan reaksiyaga kirishishini 2 turga ajratish mumkin: 1) lignin va rang beruvchi moddalarni oksidlash; 2) sellyuloza va gemitsellyulozalarni oksidlash. Har ikkala jarayonda aktiv oksidlovchi va oqartiruvchi modda ClO^- anioni bo'ladi:



Natriy gipoxlorit lignin kompleksni quyidagi sxema bo'yicha destruksiyaga uchratadi:



Natriy gipoxlorit bilan oqartirish jarayonida muhit ishqoriy $\text{pH}=10-12$ gacha bo'lishi kerak, chunki $\text{pH}=10$ dan past bo'lgan muhitda eritmada natriy gipoxlorit bilan birga xlor tarkibli kislota hosil bo'ladi va sellyuloza makromolekulasini xam destruksiyaga uchratadi.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- 500 ml xajmli kolba (issiqbardosh).
- 2- 10 gr oqartirilmagan sellyuloza.
- 3- 100 ml 3% li natriy gipoxlorit (NaOCl).
- 4- 3-4 tomchi ishqor (NaOH) eritmasi.
- 4- Elektr plita.
- 5- Termometr.
- 6- Indikator qog'ozi.
- 7- quritish kamerasi.

Ishni bajarish tartibi:

10 gr oqartirilmagan sellyuloza 500 ml xajmli kolbaga solinadi. Avvaldan tayyorlab qo'yilgan muxit $\text{pH}=10-11$ teng bo'lgan 100 ml suvga 3% li natriy gipoxlorit (NaOCl) tayyorlab olinadi va kolbaga quyiladi. Elektr plitada $35-40^\circ\text{C}$ da 30-45 minut davomida oqartirish jarayoni amalga oshiriladi. Jarayon so'ngida oqartirilib olingan sellyuloza issiq suvda keyin bir necha bor sovuq suvda ishqoriy muxitdan neytral muxitga o'tgunicha yuviladi.

Tozalab yuvilgan sellyuloza quritish kamerasida $85-100^\circ\text{C}$ da quritiladi va uning oqlik darajasi maxsus moslama yordamida aniqlanadi.

LABORATORIYA ISHI № 6

Sellyulozaning kul miqdorini aniqlash

Sellyuloza tarkibidagi kul miqdori asosan selluloza tarkibida mineral birikmalarning mavjudligi bilan xarakterlanadi. Sellyuloza tarkibidagi kul miqdori nafaqat daraxt fibrallari orqali balki uning asosida selluloza olish jarayonida turli omillar ta'sirida ham hosil bo'ladi. Masalan, sellulozani qayta ishlash jarayonida qattiq suvlar tarkibidagi tuz, oqartirish jarayonida, mexanik ishlov berishda turli iflosliklar, kimyoviy moddalar shular jumlasidandir.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- 2 g quruq holdagi selluloza.
- 2- chini tigeli.
- 3- mufel pechi.
- 4- eksikator.
- 5- analitik torozu.

Ishni bajarish tartibi:

2 g. quruq xoldagi selluloza chinni tigelga solinib mufel pechga joylashtiriladi. Harorat 300⁰C da yondirish jarayoni amalga oshiriladi Tigelda qorayib qolgan, ya'ni uglerodning qoldiqlari batamom yo'q bo'lishi uchun harorat 575±25⁰Cga ko'tariladi va 3 soat davomida ushlab turiladi. Jarayon nihoyasigi etgach, mufel pechga joylashtirilgan tigeli bir necha soniya eksikatorga joylashtirib sovutiladi. Sovutilgan tigeldagi mineral modda doimiy og'irlikka kelgunicha 1 soat davomida qayta-qayta analitik torozda o'lchanadi.

Quruq holdagi selluloza tarkibidagi kulning foiz ulushi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A = \frac{m_1 - m}{g} * 100$$

m-bo'sh tigelning og'irligi, g;

*m*₁- kul bilan tigelning og'irligi, g;

g- quruq holdagi selluloza miqdori, g.

LABORATORIYA ISHI № 7

Sellyulosaning polimerlanish darajasini aniqlash

Viskozimetrik usul qulay bo'lib, molekulyar massani hamma intervalda aniqlash mumkin. Shuning uchun ham katta amaliy ahamiyatga ega.

Bu usul selluloza preparati eritmasining ma'lum miqdorini viskozimetrdan oqib o'tish vaqtini aniqlashga asoslangan. Sellyuloza suyultirilgan (~ 0,1 % li) mis-ammia eritmasida erigani uchun eritmaning qovushoqligini viskozimetrik usul bilan o'lchab, selluloza preparatlarining molekulyar massasini aniqlash mumkin.

Polimerlarning molekulyar massasini aniqlash quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) nisbiy qovushoqlikni aniqlash;
- 2) solishtirma qovushoqlikni aniqlash;
- 3) keltirilgan qovushoqlikni aniqlash;
- 4) xarakteristik qovushoqlikni aniqlash.

1. N i s b i y q o v u s h o q l i k (h_{nis}) bir xil sharoitda viskozimetr kapellyaridan oqib o'tgan sellyulozaning eng suyuq eritmasi oqib o'tgan vaqtning, erituvchi mis-ammiak eritmasining oqib o'tgan vaqtiga nisbati bilan hisoblanadi:

$$h_{nis} = \frac{\eta}{\eta_0} \approx \frac{\tau}{\tau_0}, \quad (1)$$

bu erda: η – sellyuloza eritmasining qovushoqligi; η_0 – mis – ammiak eritmasining qovushoqligi; τ – sellyuloza eritmasining viskozimetr kapellyaridan oqib o'tish vaqti, sek; τ_0 – mis – ammiak eritmasining viskozimetr kapellyaridan oqib o'tgan vaqti, sek.

2. S o l i s h t i r m a q o v u s h o q l i k (η_{col}). Solishtirma qovushoqlik, bu – eritma va erituvchi qovushoqliklari orasidagi farqning erituvchi qovushoqligiga nisbatidir:

$$\eta_{col} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} = \eta_{nic} - 1 \approx \frac{\tau}{\tau_0} - 1 \quad (2)$$

3. K e l t i r i l g a n q o v u s h o q l i k deb, solishtirma qovushoqlikning polimer konsentratsiyasi s nisbatiga aytiladi. Uning maxsus belgisi yo'q.

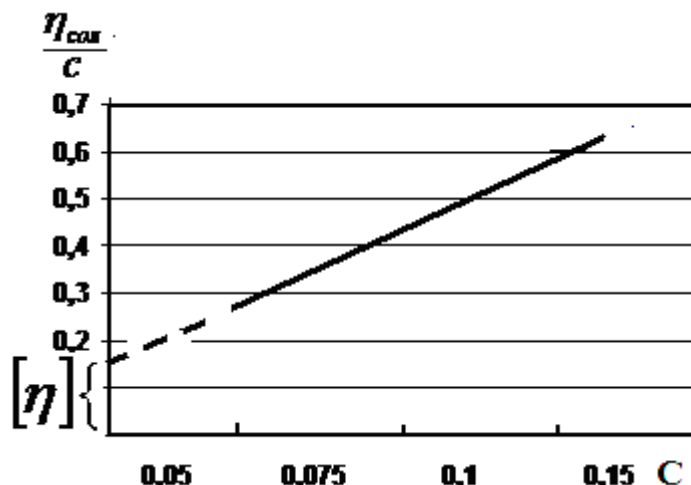
4. X a r a k t e r i s t i k q o v u s h o q l i k $[\eta]$, deb polimer solishtirma qovushoqligining konsentratsiyasiga nisbati $\frac{\eta_{col}}{c}$ yoki $\frac{\ln \eta_{col}}{c}$ konsentratsiyasi nulga intilgandagi qiymatiga aytiladi. $[\eta]$ ni grafik usul bilan $s = 0$ ekstropolyasiyalab aniqlanadi:

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \left(\frac{\eta_{col}}{c} \right) = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\ln \eta_{col}}{c} \quad (3)$$

Misol. Sellyulozaning mis-ammiak eritmasidagi konsentratsiyasi: 0,05; 0,075; 0,10; 0,15 %. Bu eritmalarning solishtirma qovushoqligini aniqlang. Buning uchun avval mis-ammiak eritmasining (t_0), so'ngra tayyorlangan eritmalarning har birining viskozimetr kapellyaridan oqib o'tish vaqtlari (t_1 , t_2 , t_3 , t_4) aniqlanada. (2) formula orqali η_{col} ning qiymatlari aniqlanadi va tegishli konsentratsiyasiga

bo‘linib, $\frac{\eta_{col}}{c}$ ning qiymatlari topiladi, ya’ni: $\frac{\eta_{col}}{c}$: 0,2185; 0,3775; 0,437; 0,6555

To‘g‘ri chiziqni “0” bilan kesishgancha davom ettirib (1-rasm), $[\eta]$ ning qiymati topiladi va $[h]=K_m \cdot M^a$ formula orqali sellyuloza makromolekulasining molekulyar massasi hisoblab topiladi.



1-rasm. $\frac{\eta_{col}}{c}$ ning konsentratsiya s ga bog‘liklik grafigi.

Polimerlar kimyosida konsentratsiyani $g/100\ ml$ ifodalash qabul qilingan. SHuning uchun $\frac{\eta_{col}}{c}$ va $[\eta]$ $100\ ml/g$ da ifodalanadi.

1951 yili Xalqoro Nazariy va Amaliy Kimyo ittifoqi (IUPAC) terminologiya va konsentratsiyani ifodalashning boshqa birligi (g/ml)ni taklif qilgan. Bu terminologiya bo‘yicha:

η_{col} – qovushoqliklar nisbati;

$\frac{\eta_{hu c} - 1}{c}$ – qovushoqliklar soni;

$\lim \frac{\ln \eta_{hu c}}{c}$ – qovushoqlikning logarifmik soni;

$[\eta]$ – qovushoqlikning chegara soni.

IUPAC sistemasi bo‘yicha $\frac{\ln \eta_{hu c}}{c}$ va $[\eta]\ ml/g$ bo‘yicha $[\eta]$ bu sistemada qovushoqlikning chegara soni yuz marta ko‘p.

So‘ngra polimerning molekulyar massasi hisoblab topiladi.

Xarakterli qovushoqlik bilan molekulyar massa orasidagi bog‘lanish formulasi:

$$[h] = KM^a = K_m \times M^a \times K_m .$$

Bu erda " K_m " – Xaggin konstanti hisoblanib, turli erituvchilarda turlicha qiymatga ega bo'ladi. Sellyulozaning mis-ammiakli eritmasi uchun Xaggin konstantasi $5 \cdot 10^{-4}$ teng; α – eritmadagi selluloza makromolekulaning tuzilishini tavsiflaydigan qiymat ($a = 0,7 \dots 0,95$). SHuning uchun u xarakteristik ko'rsatkich deb ataladi.

LABORATORIYA ISHI № 8

Sellyuloza tarkibidagi α - sellulozani aniqlash

Odatda selluloza α -selluloza va gemitsellyulozaga bo'linadi. α -sellulozani sellulozaga ishqoriy ishlov berish yo'li bilan aniqlanadi. Polimerlanish darajasi yuqori, ya'ni ishqorning (o'yuvchi natriy NaOH) 18 foizli eritmasi bilan ishlanganda erimaydigan selluloza α -selluloza deyiladi. Ishqorning 17,5 foizli eritmasida eriydigan selluloza gemitsellyuloza deyiladi. Uning polimerlanish darajasi 200 dan kam bo'ladi. Gemitsellyuloza o'z navbatida ikkiga, ya'ni β - hamda γ -sellulozaga bo'linadi. Polimerlanish darajasi 50-200 ga teng selluloza β -selluloza, polimerlanish darajasi 50 dan kam selluloza γ -selluloza deyiladi.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- 3 gr selluloza.
- 2- 45ml 17,5 % li NaOH eritmasi.
- 3- 9,5 % li NaOH eritmasi.
- 4- 150 ml xajmga ega bo'lgan chinni stakan.
- 5- distirlangan suv.
- 6- aralashtirgich (shisha tayoqcha).
- 7- analitik torozu.
- 8- quritish kamerasi.
- 9- termometr.
- 10- «POR 160» shishali filtr varonka yoki 65-80 mm li diametrga ega byuxner varonkasi.
- 11- byuks.
- 12- termostat.
- 13- lakmus qog'oz.
- 14- eksikator.

Ishni bajarish tartibi:

3 gr sellulozani 150 ml li chinni stakanga solinadi. Uning ustidan 17,5 % li NaOH eritmasidan 15 ml quyiladi va 2-3 minut extiyotkorlik bilan shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi (Harorat $20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ dan oshmasligi zarur).

Eslatma: 17,5 % li NaOH eritmasining temperaturasi $20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ bo'lishi kerak.

Soʻngra ishqor eritmasining (17,5 % li) qolgan 30 ml quyiladi va 1-2 minut davomida aralashtiriladi. Eritmaning usti shisha qopqoq bilan berkitilib 45 minut ($20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$) termostatga joylashtirilib ishqorda ishlov beriladi.

Jarayon soʻngiga etgach ishlov berilgan sellyulozaning ustiga 45 ml distirlangan suv quyiladi va yaxshilab aralashtiriladi (1-2 min). Ishqoriy sellyuloza avvaldan tayyorlab qoʻyilgan «POR 160» shishali filtr varonka yoki 65-80 mm li diametrga ega Byuxner varonkasiga bir tekisda qilib solinadi. Filtr varonkaga joylashtirilgan ishqoriy sellyuloza ustiga 9,5 % li NaOH eritmasidan 25 ml ($20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$) kuchsiz vakuum ostida sellyulozani ishqoriy yuvish jarayoni amalga oshiriladi.

Eslatma: Ishqoriy (9,5 % li NaOH) yuvish jarayoni 2-3 min davom etadi. Ana shu vaqt oraligʻida 9,5 % li NaOH eritmasi bir necha bor porsiya tarzida quyilib turiladi.

Ishqorda yuvilgach distirlangan suv ($18-20^{\circ}\text{C}$) bilan lakmus qogʻoz neytral muxit bergunga qadar yuvish jarayoni davom ettiriladi. Yuvilgan sellyuloza avvaldan tayyorlab qoʻyilgan byuksga oʻtkaziladi va doimiy ogʻirlikka kelgunga qadar quritish shkafida ($103 \pm 2^{\circ}\text{C}$) 6-7 soat davomida quritiladi. Soʻngra byuks quritish shkafidan olinib eksikatorga joylashtiriladi, sovigandan soʻng uning ogʻirligi analitik toroz yordamida oʻlchab olinadi.

Quruq holdagi sellyulozaning tarkibidagi α -sellyulozaning foiz ulushi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$X_{\alpha} = m_1 - m / g * 100;$$

m- byuksning ogʻirligi, g;

*m*₁- quritilgan α -sellyuloza bilan byuksning ogʻirligi, g;

g- quruq holda tortib olingan sellyulozaning miqdori, g;

LABORATORIYA ISHI № 9

Qogʻoz massasini tayyorlash

Laboratoriya sharoitida qogʻoz namunani tayyorlash LA-3 rusumli qogʻoz quyish asbobida bajariladi (2-rasm). Buning uchun qogʻoz massasi odindan tayyorlangan boʻlishi kerak.

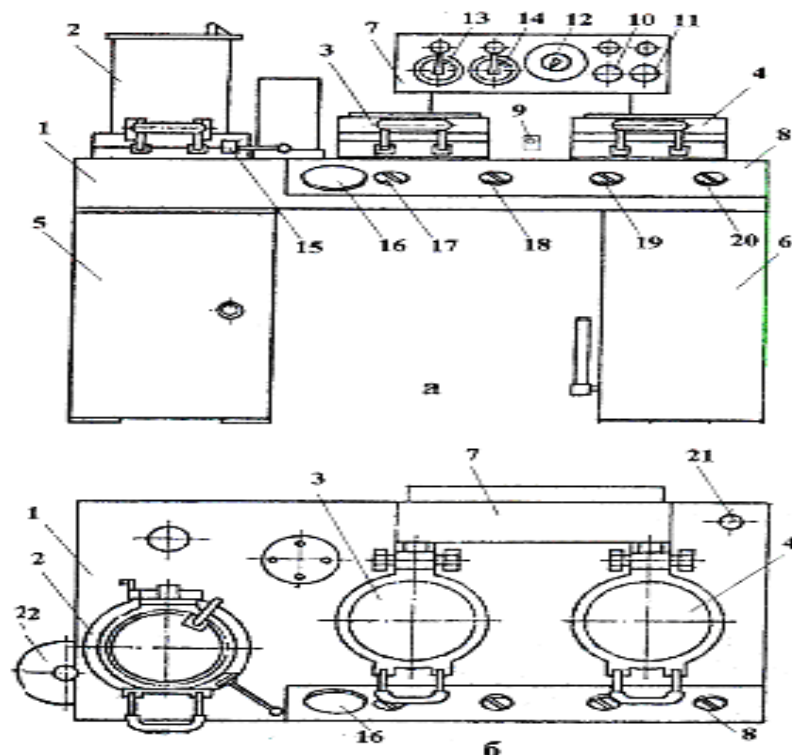
Qogʻoz namuna olishdan oldin asbob tayyorlanadi. Buning uchun:

- 1) Umumiy ventilni ochib, asbob suv oʻtkazish tizimiga ulanadi. (Suvning oqib kelayotganiga albatta ishonch hosil qiling!).
- 2) Bugʻ hosil qiluvchi kamerada suv borligi tekshiriladi. Suv sathi mahsus belgidan past boʻlmasligi kerak.
- 1) Asbob ishga tushiriladi.
- 2) Vakuum-nasos ishga tushiriladi.

3) Vakuummetr ko'rsatkichlari tekshiriladi. 18,19,20 - kranlar yordamida tegishli parametrga qo'yiladi.

Shundan so'ng qog'oz quyish ishlari boshlanadi.

Tayyorlangan qog'oz massasi aralashtiriladi. Mo'ljallangan 1 m² qog'oz uchun hisoblangan hajmda massadan olinadi. Qog'oz quyish asbobi to'ring yuzasi 0,0314 m². Agar olinadigan qog'oz namunasining 1 m² massasi 60 g bo'lsa, unda absolyut quruq toladan (tayyor qog'ozning namligi 7 % bo'lganda) bir marta quyish uchun $60 \times 0,0314 \times 0,93 = 1,7$ g kerak bo'ladi.



2-rasm. Laboratoriya sharoitida qog'oz quyish uchun LA-3 rusumli asbobning sxemasi: *a* – oldidan ko'rinishi; *b* – tepadan ko'rinishi:

1 – stanina; 2 – № 40 to'rdagi diametri 200 mm li 26,6 kPa vakuumda qog'oz namuna olish qurilmasi; 3, va 4 – quritkichlar; 5 – vakuum-nasos; 6-bug' hosil qiluvchi qurilma; 7 va 8 – boshqaruv panellari; 9- ishga tushuruvchi asbob; 10 – vakuum-nasosni ishga tushuruvchi tumbler; 11- bug' tayyorlovchi kamera uchun elektr dvigatelining tumbleri; 12 – quritish kamerasining vakuummetri; 13 – so'ruvchi kamera; 16 – qog'oz quyish kamerasi; 17 – shakl beruvchi kamera; 18 – kameraga vakuum ochish jumragi; 19,20 – kran jumraklar.

Massaning konsentratsiyasi 0,5 % bo'lganda, bir dona qog'oz namuna olish uchun kerakli suspenziya hajmi quyidagicha:

$$1,7 \times \frac{100}{0,5} = 340 \text{ ml.}$$

Qog'oz quyishdan oldin to'zni namlab, o'z o'rniga yashilab o'rnatiladi. So'ngra shakl beruvchi kameraga avval 7 l so'ngra 8 l gacha suv quyiladi. Suspenziyani asta sekin, ko'pik hosil qildirmasdan aralashtiruvchi qurilma va

to'rga tekizmasdan aralashtiriladi. So'ngra jumrakni ochib suv shakl beruvchi kameradan chiqadi. Bunda to'r yuzasida tolali qatlam cho'ka boshlaydi. SHakl beruvchi kameradagi 2 l suv qolganda, so'ruvchi kameradagi qolgan suv vakuum-nasos yordamida so'rib olinadi. Shakl beruvchi kameradan suyuqlik so'rib olingach, to'r ustida hosil bo'lgan tolalar qatlami 10 sek davomida qo'shimcha suvsizlantiriladi.

Ho'l qog'oz namuna ustiga 200 g/m² li karton list yoki mato (sukno) polotno qo'yiladi va ustidan valik yurgizilib tekscanadi. Shu tariqa qo'shimcha suvsizlantiriladi. So'ngra ho'l namuna quritish kamerasida quritiladi. Qurigan qog'oz namunani olib texnik tarozida tortiladi.

LABORATORIYA ISHI № 10

Qog'oz massasini aniqlash

Qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida talabga asosan turli massaga, ya'ni qalinlikka ega bo'lgan qog'oz mahsulotlari ishlab chiqariladi. Masalan 60 g/m², 70 g/m², 80 g/m², 90 g/m², 100 g/m², 110 g/m², 120 g/m², 130 g/m², 140 g/m².

Qog'oz qanchalik qalin bo'lsa, shunchalik uning vazni yuqori bo'ladi. Talab qilingan qog'oz massasini ishlab chiqarish jarayoni davomida korxona ishchilari har 30-45 minut davomida maxsus moslama yordamida qog'oz namunalaridan qirqimlar olib tekshirib turildi.

Kerakli moddalar va asboblari:

- 1- qog'oz namunasi.
- 2- chizg'ich.
- 3- analitik torozu.

Ishni bajarish tartibi:

Qog'oz namunasi 100x100 mm kattalikda qirqiladi. Kirqib olingan, 100x100 mm o'lchamga ega qog'oz namunasi torozda tortiladi. Toroz shkalasidan olingan ko'rsatkich 100 ga ko'paytiriladi va qog'oz namunasining 1 m² dagi massasi aniqlanadi:

$$M = T * 100;$$

bu erda;

T- toroz shkalasidan olingan ko'rsatkich;

100- mm dan m² ga o'tkazish koefitsienti;

M- qog'oz massasi.

MUNDARIJA

KIRISH	3
LABORATORIYA ISHI № 1. Sulfit asosida sellyuloza olish.....	3
LABORATORIYA ISHI № 2. Bug‘doy somonidan sellyuloza olish.....	5
LABORATORIYA ISHI № 3. Yarimtayr sellyuloza olish.....	6
LABORATORIYA ISHI № 4. Bir yillik o‘simliklardan sellyuloza olish.....	6
LABORATORIYA ISHI № 5. Sellyulozani oqartirish.....	7
LABORATORIYA ISHI № 6. Sellyulozaning kul miqdorini aniqlash.....	9
LABORATORIYA ISHI № 7. Sellyulosaning polimerlanish darajasini aniqlash.....	9
LABORATORIYA ISHI № 8. Sellyuloza tarkibidagi α - sellyulozani aniqlash.....	12
LABORATORIYA ISHI № 9. Qog‘oz massasini aniqlash.....	13
LABORATORIYA ISHI № 10. Qog‘oz massasini aniqlash.....	15
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	17

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.T. Primqulov, G'.R. Raxmanberdiev. "Qog'oz texnologiyasidan laboratoriya ishlari". Toshkent-2010y.
2. D. Fengel, G. Vegener «Drevesina. Ximiya, ultrastruktura, reaksi». Moskva-1988g.
3. M. Asqarov, B. Oyxo'jaev, A. Aloviddinov. «Polimerlar ximiyasi» Toshkent-1981g.
4. M.T. Primqulov, G'.R. Rahmonberdiev, "Sellyuloza va qog'oz texnologiyasi". Toshkent-2009y.
5. www.целлюлоза и бумажный технологии.ru
6. www.ziyonet.uz

