

## 4-Mavzu: Tola hosil qiluvchi polimerlar

Reja:

1. Tola hosil qiluvchi polimerlarni sinflanishi, xossalari
2. Tola hosil qiluvchi polimer xossalarini tolaning sifatiga ta'siri
3. Tola hosil qiluvchi polimerlarga qo'yiladigan talablar
4. Ip (tola) hosil qilish.

**Tayanch so'zlar va iboralar:** Polimerlar, kimyoviy tolalar, tabiiy tolalar, kanop, filtrlovchi to'qimalar, viskoza, deformatsiyalash xossasi, elastiklik, deformatsiyalash xossasi, konsentrlangan eritma, gidrofil xossa.

### 1. Tola hosil qiluvchi polimerlarni sinflanishi, xossalari

Hozirgi kunda polimerlar texnikada juda muhim ahamiyatga ega. Ulardan turli mahsulotlar (mashina detallari, apparat va o'lchov asboblarning qobig'i va h.k.) quyimakorlik va presslash orqali tayyorlanadi. Shuningdek polimerlardan turli qalinlikdagi plyonkalar (pardalar), listlar, Shuningdek polimer suyultmalarini (eritmalarini) turli diametrli teshikchalar orqali bosim yordamida o'tkazib, turli mahsulotlar, nozik teshikchalar ( $\phi = 0,04$  da  $1,0$  mm gacha) orqali o'tkazilib tolalar olinmoqda. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish ilgaridan ma'lum bo'lgan. Masalan, viskoza tolasini olish bundan 100 yil avval ma'lum bo'lgan. Shundan so'ng turli xossalarga ega bo'lgan sun'iy va sintetik tolalar ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan rivojlana boshlandi. Hamma ishlatiladigan polimerlarning 20% tola olishga sarflanadi.

Kimyoviy tolalar faqatgina xalq ehtiyojini tolali materiallarga bo'lgan talabini qondirishga ishlatilmay, balki ular armirlangan plastmassalar, rezina-texnik mahsulotlar, shina kordlari, turli sohalar uchun to'rlar, kanop va arqonlar, filtrlovchi to'qimalar va h.k. ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

XIX asr oxirlarigacha bunday mahsulotlar ishlab chiqarishda tabiiy tolalar ishlatilgan. XX asrga kelib kimyoviy tolalar ishlab chiqarish sanoatining rivojlanishi oqibatida tabiiy tolalar o'rnini kimyoviy tolalar egallagan.

Kimyoviy tolalar ip, texnik ip, shtapel tola ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Ishlatilish sohasiga ko'ra kimyoviy tolalar ikki guruhga bo'linadi:

1. Ko'p miqdorda ishlab chiqariladigan - umumiy maqsadlar uchun qo'llaniladigan tolalar.

2. Kam miqdorda ishlab chiqariladigan - maxsus tolalar.

Bunday tolalarga issiqqa turg'un, ion almashtiradigan, tibbiy sohaga mo'ljallangan, elektr o'tkazuvchi va h.k. tolalarni misol tariqasida ko'rsatish mumkin.

Iqtisodiy tomondan afzalligi turli xossalarga ega bo'lishi, sifatli mahsulotlar ishlab chiqarilishini mavjudligi kimyoviy tolalar ishlab chiqarishni tez suratda o'sishiga olib keldi. Chunki 1 t kimyoviy tola ishlab chiqarish uchun paxtadan olinadigan ipga nisbatan tahminan 2 marta, jun asosida olinadigan ipga nisbatan esa 4-5 marta kam mehnat (ishchi kuchi) sarflanadi.

Kimyoviy tolalarning xossalari ularning asosi bo'lmish polimerlar xossalari bilan baholanadi, ammo tola olish va unga keyingi ishlovlar berish orqali tolalarga yana turli-tuman xossalarni taqdim etish mumkin.

Umuman olganda tolalar quyidagi asosiy xossalarga ega bo'ladi: ular o'zidan havo, gaz va h.k. o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lgan, g'ovak strukturali (tuzilishdagi) pishiq va elastik gazlamalar hosil qiladi. Mana shunday foydali va zarur ko'rsatkichlari bilan to'qimalar polimerlardan olingan yaxlit plyonkalardan farq qiladi. Chunki gazlamaga tushgan kuchlanishlar har bir tolaga taqsimlanib ketadi, plyonkalarda darz ketish bilan uni tarqalishi kuzatiladi.

1. Armirlangan materiallardagi ichki kuchlanishlarni tolalar qayta taqsimlaydi va unda hosil bo'lgan darzni yoyilishiga to'sqinlik qiladi.

2. Tola chilvir va arqonlar tayyorlashga ishlatiladi. Bunda tola o'qi bo'yicha hisoblangan uning maksimal pishiqligi arqonga berilayotgan kuchlanish yo'nalishiga mos keladi. Bundan tashqari tolaning qayishqoqligi tufayli undan tayyorlangan mahsulotlar ko'p marta egilib-bukilishlarga chidamli bo'ladi.

3. Tolalarning ichki yuzasi katta bo'lganligi sababli, ularning sorbsiyalash qobiliyati yuqori bo'ladi. Shu sababli tolalarni gaz va suyuqliklarni tozalashda ishlatish mumkin (masalan, sigareta filtrlari, ion almashtiruvchi tola).

4. Tolalar katta hajmli g'ovak konstruksiyalar hosil qilish qobiliyatiga ega (suyuqlik va gazlar idishi, radiotutgich, termoizolyasiya).

## **2.Tola hosil kiluvchi polimer xossalarini tolaning sifatiga ta'siri**

Kimyoviy tolalarning asosiy xossalariga ularning pishiqligi, deformatsiyalash xossasi (elastiklik, qayishqoqlik), yuqori elastiklik va plastiklik deformatsiyalar orasidagi nisbat, issiqlik ta'siriga turg'unligi, radiatsiya ta'siriga turg'unligi, agressiv muhit ta'sirlarga turg'unligi (kimyoviy turg'unlik), sorbsiyalash qobiliyati (bo'yalishi, namlik yutishi, elektrlanishi) kiradi.

Tola strukturasi yuqori darajada anizotropik tuzilishda bo'lishi katta ahamiyatga ega. Boshqacha qilib aytganda, olingan tolaning parallel joylashgan makromolekulalari ideal tarzda orientatsiyalangan bo'lsa, uning pishiqligi shuncha katta bo'ladi.

Yetarli pishiqlikka ega bo'lgan tola olish uchun polimer strukturasi fibrillyar tuzilishga ega bo'lishi va bunday polimerdan tola olganda u hosil qilgan struktura elementlari tola o'qi bo'yicha orientatsiyalanishi lozim. Shuningdek, tola hosil

qiluvchi polimerlarning polimerlanish darajasi (PD), oʻrtacha molekulyar massasi yoki suyultirilgan eritmasining qovushoqligi maksimum boʻlishi va uning tarkibidagi past molekulyar fraksiyalar minimal boʻlishi kerak.

### **3.Tola hosil qiluvchi polimerlarga qoʻyiladigan talablar**

Tola hosil qiluvchi polimerlar quyidagi *talablarga* javob bermogʻi lozim:

- Polimer etarli miqdorda va arzon boʻlishi lozim;
- Parchalanmay suyulishi yoki yuqori qovushoqlikka ega boʻlgan konsentrlangan eritmalar hosil qilishi, ayrim sharoitda qizdirilganda yoki boʻkkanda oquvchan holatga oʻtadigan polimerlarni ham ishlatish mumkin;
- Havo kislorodi taʼsirida oksidlanishga, yorugʻlik, namlik taʼsiriga, hamda isitishga turgʻun boʻlmogʻi kerak;
- Molekulyar massasi yuqori, lekin juda ham katta boʻlmasligi lozim (masalan 15-100 ming);
- Unchalik polidispers boʻlmasligi kerak;
- Makromolekulasi chiziqli yoki biroz tarmoqlangan boʻlib, unda toʻrsimon struktura boʻlmasligi lozim;
- Yetarlicha qayishoq, lekin bu xususiyat juda ham yuqori darajada boʻlmasligi lozim;
- Polimer va undan olingan tolaning yumshash harorati nisbatan yuqori boʻlishi (80-100°C atrofida);
- Makromolekulalar ilakishish (bogʻlanish) etarlicha yuqori kattalikka ega boʻlishini taʼminlovchi polyar gruppalarining mavjudligi;
- Bir xil tartibda, ayrim holda esa stereotartibda tuzilishi;
- Olingan tolaga gidrofil xossa, boʻyoq moddaga yaqindoshlik, hamda keyinchalik unda birikish, payvandlash va “tikish” reaksiyalariga imkon beruvchi funksional gruppalarni mavjudligi.

Ammo bunday xossalr birorta polimerda namoyon boʻlishi mumkin emas. Tola hosil qiluvchi polimerlarning ayrimlaridagina bu xossalarni bir nechtasi namoyon boʻlishi mumkin. Shu sababli hozirgi kunda koʻp tonnali tolalar asosan 5 ta polimerlar asosida: sellyuloza, atsetilsellyuloza, poliamid, poliefir va poliakrilonitrildan olinadi. Kam miqdorda boʻlsa ham polivinilxlorid, polivinilspirt, polipropilen, poliuretan, polivinilftordan tolalar olinmoqda. Shuningdek Yuqori haroratga chidamli boʻlgan tolalar siklik tuzilishdagi, tarkibida aromatik gruppalar boʻlgan polimerlardan olinadi.

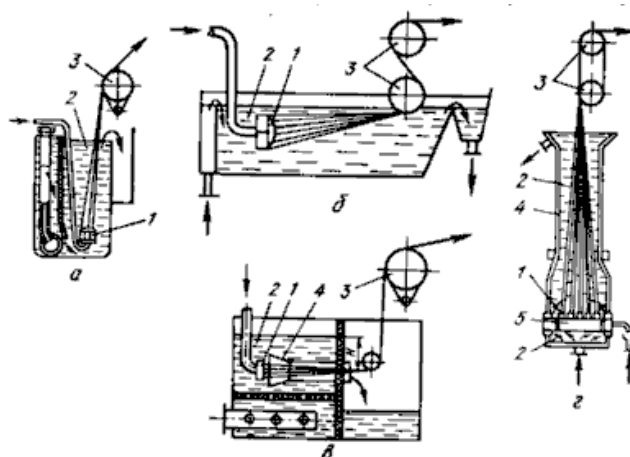
### **4.Ip (tola) hosil qilish.**

*Ip (tola) hosil qilish.* Tola (ip) olish jarayonini uch guruhga boʻlish mumkin:

- a) Suyuqlanmadan hosil qilinayotgan tola shaklidagi polimerni sovutish bilan ip yoki tola olish;
- b) eritmada hosil qilinayotgan tola shaklidagi eritmada erituvchini bugʻlatish orqali quruq usul bilan ip yoki tola olish;

s) eritmadan polimerni tola ko‘rinishda cho‘ktirish orqali undan ho‘l usul bilan ip yoki tola olish (Rasm 1).

Bulardan tashqari suyuqlanmaydigan va erimaydigan polimerlardan, ularning disperslaridan tola olish usuli ham mavjuddir.



**Rasm 1. Ho‘l usul bilan tola olish sxemalari:**

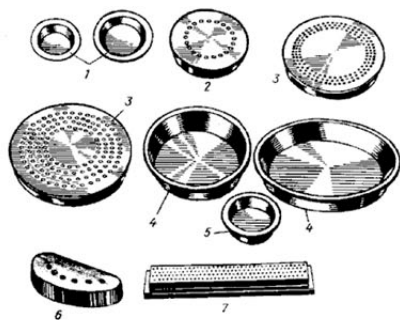
a - chuqur vannada; b – gorizontal sayoz vannada; v - gorizontal joylashgan naychada; g - vertikal joylashgan naychada: 1- filera; 2- cho‘ktirish vannasi; 3 - oraliq qabul qilish qurilmasi; 4 – naycha; 5 – filera bloki

Tola va ip olish jarayoni, polimerni tola ko‘rinishida shakllantiruvchi (formovochnie) maxsus mashinalarda bajariladi. Ilgari bunday mashinalar eritma yoki suyuqlanmalardan ip yoki tolalarni yigirish mashinalari deyilar edi (pryadiennie mashini). Bunday mashinalarni “tola hosil qilish mashinasi” deb ataymiz. Tola (ip) olish uchun tola hosil qilish mashinalarida bir qancha texnologik jarayonlar bajariladi:

polimer eritmasi yoki suyuqlanmasini bir me’yorda uzluksiz fileraga berish, → Yuqori qovushqoqli suyuqlik (eritma yoki suyuqlanma)ni filera teshikchalari orqali uzluksiz elementar ip shaklida siqib chiqarish, → fileradan chiqayotgan uzluksiz ip shaklidagi eritma yoki suyuqlanmani qotirish, → tola hosil qilish zonasidan uzluksiz chiqayotgan elementar iplarni kompleks ip shaklida yoki jgut ko‘rinishida oraliq qabul qilish yoki yo‘naltiruvchi qurilmalar orqali ularni maxsus mexanizmga qabul qilish

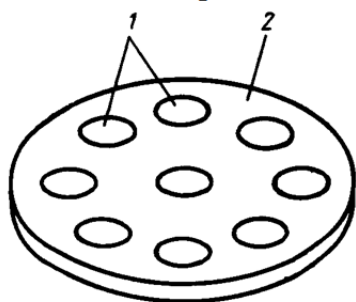
Filtrlangan toza eritma fileradan o‘tganda ingichka uzluksiz ip ko‘rinishdagi eritma yoki suyuqlanma oqimlarga bo‘linadi va ulardan elementar iplar hosil bo‘ladi. Elementar iplar bir-biriga qo‘shilib kompleks ip yoki jgut ko‘rinishda tola olish mashinasidan chiqadi. Fileralar bir-birlaridan teshikchalarini soni, diametri va shakli bilan farqlanadi (Rasm 2). Teshikchalar soni tola olish usuli va tola turiga bog‘liq bo‘ladi. Ho‘l usul bilan to‘qimachilik iplar olishda fileradagi teshikchalar soni 40 tadan 120 tagacha, texnik iplar olishda 700 dan 1200 gacha va jgut olishda 6000 dan 100000 va undan ortiq bo‘ladi.

## Rasm 2. Tola olishda ishlatiladigan fileralarning namunalari



1, 4, 5 – eritmalardan ip va tola olish uchun  
2, 3, 6, 7 – suyuqlanmalardan tola olish uchun

Polimer suyuqlanmalaridan tola olishda, elementar iplar bir-biriga yopishib qolmasligi uchun, teshikchalar soni 8 tadan 4000 gacha bo‘ladi. Yakka iplar olishda esa 1 ta teshikchali filera ishlatiladi. Eritmalardan tola olishda filera teshikchalarini diametri 40 dan 100 gacha va suyuqlanmadan tola olishda – 250 dan 1200 mkm ga teng bo‘lib, teshikcha uzunligini (filera ostini qalinligi teshikcha uzunligini – kanal uzunligini ifoda etadi) diametrga nisbati (l:d) unchalik katta bo‘lmaydi va bu nisbat 0,5 dan 3,0 gacha bo‘lishi mumkin. Teshikchalar shakli faqat dumaloq bo‘lgan filera ishlatilmay, balki teshikchalari har xil shaklda bo‘lgan fileralar ham qo‘llaniladi.



Tola olish zonasidan chiqayotgan uzluksiz ip yoki jgutni, qabul qilish va keyingi ishlovlar berishga uzatish uchun diskalar, galetalar, qo‘sh silindrlar va tortib oluvchi vallar ishlatiladi. Bunday qurilmalar yordamida tola olish tezligi belgilanadi, hamda ularni o‘zida ko‘pgina jarayonlar, ya’ni pardozlash, yuvish, quritish, cho‘zish va h.k. lar bajariladi.

Masalan, silindrlar o‘qlari bir-biriga nisbatan 1-2° burchak ostida o‘rnatilishi tufayli, ular yuzasida iplar ma’lum qadam bilan joylashgan holda harakatlanadi va ular yuzasida barcha pardozlash va quritish jarayonlari bajariladi.

Hamma jarayonlardan to‘la o‘tgan va o‘tmagan iplar qattiq yoki yumshoq pakovkalariga qabul qilinadi. Yumshoq pakovka sentrifugalovchi krujkalarda hosil qilinadi. Qattiq pakovka olish uchun bobina, shpul yoki g‘altak ishlatiladi.

Tola olish mashinasidan (agregatidan, liniyasidan) chiqayotgan tayyor jgutni uzatib turuvchi qurilma va uni taxlovchi mexanizm yordamida konteynerga joylashtiriladi va iste’molchilarga yuboriladi. Tola olish uchun ishlatiladigan polimerlarning quyuk konsentrlangan eritmaları va yuqori temperaturada suyultirilgan suyuqlanmalari yigirish eritmaları (pryadiennie rastvori) deyiladi.

### Nazorat savollari:

1. Kimyoviy tolalarning xossalari nimalarga bog‘liq?
2. Tola hosil qiluvchi polimerlardan xalq xo‘jaligida yana qanday maqsadlarda foydalaniladi?
3. Kimyoviy tolalar qanday ko‘rinishda ishlab chiqariladi?

4. Tolalarning fazoviy tuzilishi va uning pardoqlash jarayonlariga ta'siri.
5. Sellyuloza va gidratsellyulozali tolalar va ularning qanday asosiy xossalari mavjud?
6. Oqsil tolalarning asosiy xossalari qanday?
7. Polimer eritmalari yoki suyuqlanmalardan tola olish usullarini tushuntiring
8. Tola (ip) olish texnologiyasi va jixozlariga ta'rif bering
9. Elementar iplar hosil bo'lishida fileradan chiqayotgan eritma harakati nimalarga bog'liq?