

SELLYULOZA ATSETAT OLIISH

Abduvohidova Salomat Norsoat qizi¹

salomatabduvohidova66@gmail.com

Abdumurodova Sarvinoz Yo'ldoshovna²

Sarvinozabdumurodova082@gmail.com

Usanova Farzona Beknazar qizi

Annotatsiya: Sellyuloza atsetat — sellyulozaning atsetillangan hosilasi bo‘lib, yuqori molekulyar birikmalar sinfiga mansub muhim polimer material hisoblanadi. U mexanik mustahkamlik, shaffoflik, kimyoviy barqarorlik va ekologik nisbatan xavfsizlik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu maqolada sellyuloza atsetatning olinishi, asosiy reaksiya mexanizmi, texnologik sharoitlar, katalizatorlarning roli hamda mahsulot sifatiga ta'sir qiluvchi omillar tahlil qilinadi. Shuningdek, sellyuloza atsetatning sanoatdagi qo'llanish yo'nalishlari va istiqbolli tadqiqot yo'nalishlari yoritiladi.

Kalit so'zlar: sellyuloza, atsetillash, sirka anhidridi, sellyuloza diatsetat, sellyuloza triatsetat, polimer, erituvchi.

Kirish: Bugungi kunda polimer materiallar sanoati nafaqat iqtisodiy, balki ekologik muammolar bilan ham chambarchas bog'liq. Neft-kimyosidagi plastiklar uzoq vaqt parchalanmasligi, mikroplastik muammosi va chiqindilar hajmining ortib borishi sababli qayta tiklanuvchi xomashyoga asoslangan polimerlar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu jihatdan sellyuloza — tabiatda eng ko'p uchraydigan polisaxarid bo'lib, undan turli kimyoviy modifikatsiyalangan materiallar olish mumkin.

Sellyuloza atsetat ana shunday istiqbolli mahsulotlardan biridir. U o'zining termoplastik xususiyatlari, eritmalarda ishlov berish qulayligi, shaffofligi va tolalar hosil qilish imkoniyati bilan sanoatda keng qo'llaniladi.

Sellyuloza atsetatning kimyoviy mohiyati: Sellyuloza molekulasida β -D-glyukopiranoza bo'g'inlaridan tashkil topgan bo'lib, har bir monomer bo'g'inda uchta gidroksil guruhi mavjud. Atsetillash jarayonida ushbu gidroksil guruhlari atsetil guruhlari ($-\text{OCOCH}_3$) bilan almashinadi. Natijada sellyulozaning fizik-kimyoviy

xossalari keskin o'zgaradi: gidrofil xususiyat kamayadi, erituvchilarda eruvchanlik ortadi, termoplastiklik yuzaga keladi.

Sellyuloza atsetat odatda ikki asosiy ko'rinishda olinadi:

1. Sellyuloza diatsetat (o'rtacha atsetillanish darajasi 2,0–2,6)

2. Sellyuloza triatsetat (atsetillanish darajasi 2,8–3,0 ga yaqin)

Atsetillanish darajasi (DS — Degree of Substitution) mahsulotning eruvchanligi, mustahkamligi va issiqlikka chidamliligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichdir.

Sellyuloza atsetat olishda xomashyo va reaktivlar: Sellyuloza atsetat ishlab chiqarishda sellulozaning tozaligi juda muhim. Odatda quyidagi xomashyo turlari ishlatiladi:

1) paxta linteri (yuqori toza selluloza)

2) yog'och sellulozasi (sulfat yoki sulfat usulida olingan)

3) Asosiy reaktivlar:

4) sirka angidridi (Ac_2O) — asosiy atsetillovchi agent

5) sirka kislotasi (CH_3COOH) — muhit va suyultiruvchi sifatida

6) katalizator — ko'pincha konsentrlangan sulfat kislotasi (H_2SO_4)

Ba'zi texnologiyalarda katalizator sifatida boshqa kislotalar ham uchrashi mumkin, ammo sulfat kislotasi eng samarali va keng tarqalgan hisoblanadi.

Atsetillash jarayoni va reaksiya mexanizmi: Sellyuloza atsetat olish jarayoni odatda bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda selluloza sirka kislotasida shishiriladi. Bu sellulozaning ichki tuzilishini bo'shatib, reaktivlarning tolaga chuqur kirishini ta'minlaydi. Keyin sirka angidridi qo'shib, kislotasi katalizatori ishtirokida atsetillanish boshlanadi.

Soddalashtirilgan ko'rinishda reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



Bu yerda sirka angidridi gidroksil guruhini atsetil guruhi bilan almashtiradi va yon mahsulot sifatida sirka kislotasi hosil bo'ladi.

Katalizatorning roli: sirka angidridining faolligini oshirish; reaksiyani tezlashtirish; atsetillanish darajasini yuqoriga ko'tarish. Ammo katalizator miqdori oshib ketganda sellulozaning qisman parchalanishi (zanjir qisqarishi) kuzatiladi. Bu esa molekulyar massa kamayishiga, tolalarning mustahkamligi pasayishiga olib keladi.

Sellyuloza triatsetat olish va gidroliz bosqichi: Amaliyotda ko‘p hollarda selluloza avval to‘liq atsetillanib triatsetat holiga keltiriladi. Keyin esa nazoratli gidroliz orqali diatsetat olinadi. Gidroliz jarayonida atsetil guruhlarning bir qismi ajratiladi. Bu bosqich juda muhim, chunki: diatsetat ko‘plab organik erituvchilarda yaxshi eriydi; plyonka va tolalar tayyorlash osonlashadi; materialning elastikligi va texnologik ishlov berilishi yaxshilanadi

Nazoratli gidrolizda harorat, vaqt, suv miqdori va kislota konsentratsiyasi mahsulot sifatini belgilaydi. Texnologik sharoitlar va mahsulot sifatiga ta‘sir qiluvchi omillar Sellyuloza atsetat olishda quyidagi omillar hal qiluvchi hisoblanadi:

1) Sellyulozaning tozaligi: Lignin, gemitsellyuloza yoki mineral aralashmalar mavjud bo‘lsa, reaksiya notekis boradi va mahsulot ranglanishi mumkin.

2) Harorat: Harorat oshsa reaksiya tezlashadi, ammo sellulozaning parchalanish xavfi ortadi. Shuning uchun ko‘pincha o‘rtacha harorat oralig‘i tanlanadi.

3) Katalizator miqdori; Katalizator kam bo‘lsa atsetillanish darajasi past bo‘lib qoladi, ko‘p bo‘lsa zanjir degradatsiyasi kuchayadi.

4) Reaktivlar nisbati; Sirka ангидридining ortiqcha miqdori yuqori DS beradi, lekin iqtisodiy xarajatni oshiradi.

5) Aralashtirish sifati; Reaksiya massasi quyuq bo‘lgani uchun bir xil aralashtirish muhim. Aks holda notekis atsetillanish yuz beradi.

Laboratoriyada selluloza atsetat olish, ajratish va tozalash: Sellyuloza atsetat olish jarayoni sellulozaning sirka ангидриди bilan atsetillanishiga asoslanadi. Tajribada avval 5,0 g tozalangan selluloza 50 ml muz sirka kislotasida 20–30 daqiqa shishiriladi. So‘ng kolba muzli vannaga qo‘yilib, 25 ml sirka ангидриди sekin qo‘shiladi va katalizator sifatida 0,3–0,5 ml konsentrlangan sulfat kislota tomchilab kiritiladi. Aralashma 30–40°C haroratda 1,5–2 soat davomida aralashtiriladi. Agar diatsetat olish talab qilinsa, jarayon oxirida 5–10 ml suv qo‘shilib 20–30 daqiqa gidroliz qilinadi.

Reaksiya tugagach, massa 500–800 ml sovuq distillangan suvga sekin quyiladi va kuchli aralashtirish natijasida selluloza atsetat oqish cho‘kma holida ajraladi. Hosil bo‘lgan cho‘kma vakuum filtratsiya yordamida ajratib olinadi. Kislota qoldiqlarini yo‘qotish uchun cho‘kma 2–5% natriy gidrokarbonat (NaHCO_3) eritmasida 10–15 daqiqa neytrallanadi. Keyin mahsulot distillangan suv bilan 3–5 marta yuviladi.

Tozalash filtrat pH qiymati 6,5–7,0 ga yaqinlashganda va sirka kislotasi hidi yo‘qolganda yetarli deb hisoblanadi.

Yuvilgan sellyuloza atsetat 50–60°C haroratda 4–6 soat quritiladi. Qurigan mahsulot quruq idishda, namlikdan himoyalangan holda saqlanadi. Ushbu ajratish va tozalash bosqichlari mahsulotning rangsizligi, barqarorligi, erituvchilarda eruvchanligi hamda mexanik xossalarini ta’minlaydi.

Sellyuloza atsetatni ajratib olish va tozalash: Atsetillash jarayoni tugagach, reaksiya massasi odatda yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lgan, sirka kislotasi, sirka angidridi qoldiqlari, katalizator (ko‘pincha sulfat kislotasi), shuningdek, turli yon mahsulotlar aralashmasidan iborat bo‘ladi. Ushbu bosqichda sellyuloza atsetatni sifatli ajratib olish va tozalash jarayoni mahsulotning yakuniy xossalarini belgilab beruvchi eng muhim texnologik bosqichlardan biri hisoblanadi.

Ajratib olish jarayoni odatda cho‘ktirish, filtratsiya, neytrallashtirish, yuvish hamda quritish bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Har bir bosqich noto‘g‘ri bajarilsa, sellyuloza atsetatning molekulyar massasi kamayishi, ranglanishi, termik barqarorligi pasayishi yoki erituvchilarda eruvchanligi yomonlashishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Odian, G. (2004). *Principles of Polymerization* (4th ed.). New York: Wiley-Interscience.
2. Stevens, M. P. (1999). *Polymer Chemistry: An Introduction* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
3. Fried, J. R. (2014). *Polymer Science and Technology* (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
4. Billmeyer, F. W. (1984). *Textbook of Polymer Science* (3rd ed.). New York: Wiley.
5. Klemm, D., Heublein, B., Fink, H. P., & Bohn, A. (2005). Cellulose: Fascinating biopolymer and sustainable raw material. *Angewandte Chemie International Edition*, 44(22), 3358–3393. <https://doi.org/10.1002/anie.200460587>
6. Habibi, Y., Lucia, L. A., & Rojas, O. J. (2010). Cellulose nanocrystals: Chemistry, self-assembly, and applications. *Chemical Reviews*, 110(6), 3479–3500. <https://doi.org/10.1021/cr900339w>
7. Heinze, T., & Liebert, T. (2001). Unconventional methods in cellulose functionalization. *Progress in Polymer Science*, 26(9), 1689–1762. [https://doi.org/10.1016/S0079-6700\(01\)00016-2](https://doi.org/10.1016/S0079-6700(01)00016-2)

8. Hon, D. N. S., & Shiraishi, N. (2001). Wood and Cellulosic Chemistry (2nd ed.). New York: Marcel Dekker.
9. Bayer, A. G. (2000). Cellulose Acetate: Technology and Applications. Industrial Monograph.
10. Fengel, D., & Wegener, G. (1984). Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Berlin: Walter de Gruyter.
11. Mark, H. F. (Ed.). (2004). Encyclopedia of Polymer Science and Technology. New York: Wiley.
12. Kroschwitz, J. I. (Ed.). (2001). Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. New York: Wiley.