

FORMAMID VA ASETAT SELULOZA ASOSIDA MEMBRANALAR OLIH VA
SUVLARNI TOZALASH TADQIQOTI

Qobilova Charos O'ktamovna

Termiz Davlat Universiteti

Annotatsiya Ushbu maqolada formamid va asetat selluloza asosida membranalar olish hamda ularni suvlarni tozalash jarayonlarida qo'llash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Asetat selluloza tabiiy selluloza hosilasi bo'lib, biologik parchalanishga nisbatan moyilligi, nisbatan ekologik xavfsizligi, plyonka hosil qilish qobiliyati va membrana texnologiyasida ishlatilishi bilan ajralib turadi. Formamid esa membrana tayyorlashda erituvchi yoki qo'shimcha komponent sifatida fazaviy inversiya jarayoniga, g'ovaklar shakllanishiga, suv o'tkazuvchanlikka va selektivlikka ta'sir qilishi mumkin. Maqolada asetat selluloza membranalarining olinishi, formamidning roli, membrananing fizik-kimyoviy xossalari, suv oqimi, ifloslantiruvchilarni ushlab qolish qobiliyati va amaliy qo'llanilish istiqbollari yoritiladi.

Kalit so'zlar: asetat selluloza, formamid, membrana, fazaviy inversiya, suv tozalash, ultrafiltratsiya, g'ovaklik, selektivlik.

Kirish Suv resurslarining ifloslanishi bugungi ekologik muammolarning eng muhimlaridan biridir. Sanoat oqova suvlari, maishiy chiqindilar, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan pestitsid va o'g'itlar, to'qimachilik bo'yoqlari, neft mahsulotlari hamda og'ir metall ionlari suv tarkibini yomonlashtiradi. Bunday sharoitda suvni samarali tozalash, qayta ishlatish va xavfsiz holatga keltirish texnologiyalari zarur.

Membrana texnologiyalari suvni tozalashda istiqbolli usullardan biri hisoblanadi. Membranalar suv tarkibidagi zarrachalar, kolloidlar, bakteriyalar, yuqori molekulyar organik moddalar va ayrim ionlarni ajratishga xizmat qiladi. Ularning afzalligi shundaki, membranali jarayonlar nisbatan ixcham, avtomatlashtirishga qulay, kimyoviy reagent sarfi kam va yuqori selektivlikka ega bo'lishi mumkin.

Asetat selluloza membrana ishlab chiqarishda keng ishlatiladigan polimerlardan biridir. U sellulozaning kimyoviy modifikatsiyalangan hosilasi bo'lib, yaxshi plyonka hosil qiladi, nisbatan arzon va qayta tiklanuvchi xomashyo asosida olinadi. Asetat selluloza membranalarini fazaviy inversiya usuli bilan tayyorlanishi mumkin. Tadqiqotlarda asetat selluloza membranalarini fazaviy inversiya orqali tayyorlanishi, polimer konsentratsiyasi va qo'shimchalar membrana morfologiyasi hamda suv oqimiga ta'sir qilishi ko'rsatilgan.

Formamidning ahamiyati shundaki, u membrana hosil bo'lish jarayonida erituvchi tizimning qovushqoqligi, fazaviy ajralish tezligi va g'ovaklar shakllanishiga ta'sir

ko'rsatadi. Ilmiy manbalarda formamidning asetat selluloza membranalarini fazaviy inversiya jarayonida tayyorlashdagi roli alohida o'rganilgan.

Tadqiqotning maqsadi

Tadqiqotning asosiy maqsadi formamid va asetat selluloza asosida membrana olish, uning strukturaviy va filtratsion xossalari tahlil qilish hamda suvlarni tozalashdagi samaradorligini baholashdan iborat.

Ushbu maqsad asosida quyidagi vazifalar belgilanadi: asetat selluloza va formamid asosida membrana tayyorlash texnologiyasini izohlash; fazaviy inversiya jarayonida formamidning rolini aniqlash; membrananing g'ovakligi, suv o'tkazuvchanligi va selektivligini baholash; membrananing suvdagi ifloslantiruvchilarni ushlab qolish imkoniyatlarini tahlil qilish.

Metodologiya

Asetat selluloza membranalarini odatda fazaviy inversiya usuli yordamida olinadi. Bu usulda polimer mos erituvchi yoki erituvchi aralashmasida eritiladi, hosil bo'lgan eritma tekis yuzaga quyiladi va keyin nonsolvent — odatda suvli koagulyatsiya vannasiga tushiriladi. Erituvchi va nonsolvent almashinuvi natijasida polimer cho'kadi, qattiqlashadi va g'ovak membrana hosil bo'ladi.

Formamid ushbu jarayonda erituvchi tizimning muhim komponenti sifatida qaraladi. U fazaviy ajralish tezligini o'zgartirishi, membrana ichki tuzilmasiga ta'sir qilishi va g'ovaklar shakllanishida ishtirok etishi mumkin. Ayrim tadqiqotlarda asetat selluloza membranalarini asetat selluloza va formamid ishtirokidagi eritma asosida fazaviy inversiya orqali tayyorlangani qayd etilgan.

Tadqiqot uchun nazariy jihatdan quyidagi texnologik bosqichlar taklif qilinadi:

1. Asetat sellulozani tanlangan erituvchi-formamid tizimida eritish.
2. Eritmani bir jinsli holatga kelguncha aralashtirish.
3. Hosil bo'lgan quyma eritmani shisha yoki tekis plastinka yuzasiga surish.
4. Eritmani koagulyatsiya vannasiga tushirish.
5. Membranani suvda yuvish va erituvchi qoldiqlaridan tozalash.
6. Membranani xona haroratida yoki nazoratli sharoitda quritish.
7. Suv oqimi, g'ovaklik, qalinlik, mexanik mustahkamlik va ifloslantiruvchilarni ushlab qolish ko'rsatkichlarini baholash.

Formamidning membrana hosil bo'lishidagi roli

Formamid membrana tayyorlashda oddiy yordamchi modda emas. Uning asosiy vazifasi polimer eritmasining fazaviy ajralish mexanizmini boshqarishdir. Fazaviy inversiyada erituvchi va nonsolvent almashinishi qanchalik tez yoki sekin kechsa, membrananing g'ovak tuzilishi ham shunga qarab o'zgaradi.



Agar fazaviy ajralish juda tez kechsa, membranada yirik barmoqsimon g'ovaklar paydo bo'lishi mumkin. Bunday membrana suvni yaxshi o'tkazadi, lekin selektivligi pastroq bo'lishi mumkin. Agar fazaviy ajralish sekinroq kechsa, zichroq va mayda g'ovakli struktura shakllanadi. Bunday membrana ifloslantiruvchilarni yaxshiroq ushlab qoladi, lekin suv oqimi kamayishi mumkin.

Formamid polimer eritmasining qovushqoqligiga ham ta'sir qiladi. Qovushqoqlik ortsa, erituvchi-nonsolvent almashinuvi sekinlashadi. Natijada membrana yuzasida zichroq qatlam hosil bo'lishi mumkin. Bu suv tozalashda selektivlikni oshiradi, ammo suv o'tkazuvchanlikni kamaytirishi ehtimoli bor.

Demak, formamid miqdori optimal bo'lishi kerak. Juda kam formamid membrana tuzilmasini yetarlicha boshqarmaydi; juda ko'p formamid esa haddan tashqari zich yoki mexanik jihatdan zaif membrana hosil qilishi mumkin.

Jadval. Asetat selluloza/formamid membranalarida asosiy texnologik omillar

Texnologik omil	Membrana tuzilmasiga ta'siri	Suv tozalashga ta'siri	Ehtimoliy muammo
Asetat selluloza miqdori	Polimer matritsa zichligini belgilaydi	Selektivlikni oshiradi	Juda yuqori bo'lsa suv oqimi kamayadi
Formamid miqdori	Fazaviy ajralish va g'ovak hosil bo'lishini boshqaradi	Oqim va ushlab qolish muvozanatini o'zgartiradi	Ortiqcha miqdor struktura barqarorligini pasaytirishi mumkin
Erituvchi turi	Polimerning erishi va quyma eritma sifatiga ta'sir qiladi	Bir jinsli membrana olishga yordam beradi	Toksik erituvchilar ekologik xavf tug'diradi
Koagulyatsiya vannasi	G'ovaklar shakli va o'lchamini belgilaydi	Filtratsiya samaradorligini belgilaydi	Juda tez cho'kish nuqson hosil qiladi
Quritish sharoiti	G'ovaklarning saqlanishiga ta'sir qiladi	Suv oqimi va mexanik mustahkamlikka ta'sir qiladi	G'ovaklar qisqarishi yoki yopilishi mumkin
Qo'shimcha modifikatorlar	Gidrofillik va antifoulingni oshiradi	Ifloslanishga chidamlilik yaxshilanadi	Qo'shimcha yuvilib ketishi mumkin

Membrananing suv tozalashdagi ishlash mexanizmi

Asetat selluloza/formamid asosidagi membranalar suvni asosan g'ovakli ajratish mexanizmi orqali tozalaydi. Membrana g'ovaklari suv molekularini o'tkazadi, lekin yirik kolloid zarrachalar, bakteriyalar, bo'yoq molekulari, makromolekulalar va ayrim komplekslangan ionlarni ushlab qoladi.

Bunday membranalar ko'proq mikrofiltratsiya va ultrafiltratsiya jarayonlariga mos keladi. Agar membrana yuzasi zichroq va g'ovaklari kichikroq bo'lsa, nanofiltratsiyaga yaqin xususiyat ham namoyon bo'lishi mumkin. Ammo oddiy asetat selluloza membranasining tuz ionlarini to'liq ushlab qolish qobiliyati cheklangan bo'lishi mumkin.

Suv tozalash samaradorligi quyidagi ko'rsatkichlar orqali baholanadi: sof suv oqimi, ifloslangan suv oqimi, ushlab qolish darajasi, membraning foulingga chidamliligi va qayta tiklanish koeffitsienti. Fouling — membrana yuzasida ifloslantiruvchilar to'planib, suv oqimini kamaytiradigan jarayon. Asetat selluloza nisbatan gidrofil polimer bo'lgani uchun ayrim gidrofob polimerlarga qaraganda foulingga chidamliligi yaxshiroq bo'lishi mumkin.

Natijalar va kutiladigan ilmiy-amaliy ahamiyat

Formamid va asetat selluloza asosidagi membranalar suv tozalashda quyidagi imkoniyatlarni berishi mumkin:

Birinchi, membraning g'ovak strukturasi boshqarish mumkin. Formamid fazaviy inversiya tezligini o'zgartirgani uchun membraning ichki tuzilishi, suv oqimi va selektivligini sozlash imkonini beradi.

Ikkinchi, asetat selluloza tabiiy selluloza hosilasi bo'lgani uchun ekologik jihatdan ko'plab sintetik polimerlarga nisbatan afzalroq. U plyonka hosil qilishga qulay va suv tozalash membranalarida ishlatishga mos.

Uchinchi, bunday membranalar maishiy va sanoat oqova suvlarini oldindan tozalash, kolloid zarrachalarni ajratish, bo'yoq moddalari miqdorini kamaytirish, bakteriyalarni ushlab qolish va organik ifloslantiruvchilarni pasaytirishda ishlatilishi mumkin.

To'rtinchi, membranani qo'shimcha modifikatsiya qilish orqali uning samaradorligini oshirish mumkin. Masalan, TiO_2 , ZnO , grafen oksid, chitosan yoki aktiv ko'mir zarrachalari qo'shilsa, membraning mexanik mustahkamligi, antibakterial xossasi yoki sorbsion qobiliyati kuchayishi mumkin.

Muhokama

Formamid va asetat selluloza asosidagi membranalar suv tozalash uchun istiqbolli bo'lsa-da, tadqiqotda bir nechta muhim masalani hisobga olish kerak. Birinchi masala — formamidning xavfsizligi. Formamid bilan ishlashda laboratoriya xavfsizligi, ventilyatsiya, himoya vositalari va chiqindi eritmalarni to'g'ri utilizatsiya qilish shart. Chunki membrana ekologik xavfsiz bo'lishi uchun uni tayyorlash jarayoni ham xavfsiz bo'lishi kerak.

Ikkinchi masala — membrananing mexanik barqarorligi. Asetat selluloza membranalari ayrim sharoitlarda deformatsiyalanishi yoki gidrolizga uchrashi mumkin. Shu sababli pH, harorat va suv tarkibi membrana xizmat muddatiga ta'sir qiladi.

Uchinchi masala — selektivlik va suv oqimi o'rtasidagi muvozanat. Membrana juda zich bo'lsa, suv oqimi kamayadi; juda g'ovak bo'lsa, tozalash sifati pasayadi. Demak, tadqiqotda formamid miqdori, polimer konsentratsiyasi va koagulyatsiya sharoitlarini optimallashtirish zarur.

To'rtinchi masala — fouling. Real oqova suv tarkibi murakkab bo'ladi: unda organik moddalar, tuzlar, mikroorganizmlar va kolloidlar birgalikda uchraydi. Shu sababli laboratoriyada sof modda bilan olingan natijalar real suvda takrorlanmasligi mumkin. Membranani amaliyotga yaqin sinovlardan o'tkazish zarur.

Xulosa

Formamid va asetat selluloza asosida membranalar olish suvlarni tozalash uchun muhim ilmiy-amaliy yo'nalish hisoblanadi. Asetat selluloza tabiiy xomashyo asosida olinadigan, plyonka hosil qilishga qulay va membrana texnologiyasida keng qo'llaniladigan polimerdir. Formamid esa fazaviy inversiya jarayonida membrana g'ovakligi, zichligi va suv o'tkazuvchanligiga ta'sir qiluvchi muhim komponent sifatida qaraladi.

Bunday membranalar mikrofiltratsiya va ultrafiltratsiya jarayonlarida suvdagi kolloid zarrachalar, bo'yoqlar, bakteriyalar va yuqori molekulyar organik moddalarni kamaytirishda qo'llanishi mumkin. Ularning samaradorligi polimer konsentratsiyasi, formamid miqdori, erituvchi tizim, koagulyatsiya vannasi va quritish sharoitlariga bog'liq. Eng muhim xulosa shuki, formamid/asetat selluloza membranasi samarali qilish uchun faqat membrana olish yetarli emas. Uning g'ovaklik, suv oqimi, ushlab qolish darajasi, mexanik mustahkamlik va foulingga chidamlilik ko'rsatkichlari birgalikda baholanishi kerak. Kelajakda bunday membranalarni nanokompozitlar, gidrofil modifikatorlar yoki antibakterial qo'shimchalar bilan takomillashtirish suv tozalash samaradorligini yanada oshirishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kesting R.E., Menefee A. **The role of formamide in the preparation of cellulose acetate membranes by the phase inversion process.** 1969.
2. Silva M.A. va boshqalar. **Morphology and water flux of produced cellulose acetate membranes.** Carbohydrate Polymers, 2021.
3. Ounifi I. **Cellulose Acetate Membrane Preparation for Wastewater Treatment.** IntechOpen, 2023.
4. Idris A. va boshqalar. **Optimization of cellulose acetate hollow fiber reverse osmosis membranes.** Journal of Membrane Science, 2002.

5. Widyaningsih S. **Additive for cellulose acetate membrane preparation by phase inversion method.** Malaysian Journal of Science, 2020.
6. Umarov B.B. **Fizik kimyo.** Toshkent: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2017.
7. G'ulomov M.G. **Kimyoviy texnologiya asoslari.** Toshkent: Fan, 2018.
8. To'rayev X.X. **Materialshunoslik asoslari.** Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.

