

Lühikokkuvõte

Nanotehnoloogiad reovee puhastamises

Nanotehnoloogiatega rakendamise annab võimaluse arendada uusi, efektiivsemaid meetodeid reovee puhastamises. Kasutatavad nanomaterjalid, sellised nagu erinevate metallide nanoosakesed, süsiniknanotorud, tseoliidid ja dendriimerid, on võimelised eemaldama veest väga erinevaid saasteaineid. Need materjalid võeti kasutusse membraan-, adsorptisoon- ja katalüütilistes veepuhastus meetodites.

Membraanprotsessid saab jaotada neljaks: mikrofiltratsioon, ultrafiltratsioon, nanofiltratsioon ja pöördosmoos. Mikrofiltratsioonist pöördosmoosini membraanide pooride suurus väheneb, mis omakorda tähendab suurema rõhu kasutamist.

Membraanprotsessidest on pöördosmoos kõige perspektiivsem meetod reovee puhastamiseks. See on tänu tema võimele kõrvaldama isegi kõike raskemini eemaldatavad lisandid, arseen, nitraadid, viirused, bakterid ning soolad. Nanofiltratsiooni membraan omab samuti üsna väikeseid poore ning puhastab vee molekulaarsel tasandil. Ülejäänud kaks protsessi on mõeldud pigem vee eelpuhastuseks.

Kõige lootustlubavamad membraanide tegemisel on kasutatud nanokomposiite, nanokiudude või siis on nad tehtud akvaporini alusel. Nanokomposiitmembraanide loomisel kasutatakse nanosuuruseid täidismaterjale, ehk nanokomposiite, mis oluliselt parandavad nende omadusi. Tüüpilisteks täidismaterjalideks on hüdrofiilsed metallide oksiidide osakesed ning bakterivastased ja katalüütilised nanomaterjalid.

Nanosorbendid eemaldavad väga efektiivselt veest orgaanilised ühendid, sinna hulka ka bioloogiliselt raskesti lagunevad. Peamiseks nende eeliseks on suur pindaala, millel on hulgaliselt nanosuuruseid poore. Nad on võimelised imama erinevaid lisandeid palju paremini, kui seda teevad tavalised sorbendid. Kõige rohkem kasutatakse süsiniku baasil tehtud nanosorbente, metallide või metallide oksiidide baasil, polümeersied nanoadsorbente ja ka tseoliite.

Kolmas perspektiivikas veepuhastusmeetod on katalüüs. Selle protsessi käigus kasutatakse erinevaid nanomaterjale, näiteks TiO_2 , mis on võimelised kiirendama reaktsiooni kulgemist tänu oma suurusele. Nanokatalüsaatori eeliseks on odav maksumus, intrtsus, hea kättesaadavus ning efektiivsus.

Tänapäeval eristatakse nelja nanomaterjalide kategooriat:

- Süsinikust tehtud nanomaterjalid – nanotorud, mis võivad olla kas ühe- või mitmekihilised
- Metalli sisaldusega nanomaterjalid – lootustandvad adsorbenid, kuna suudavad eemaldada veest raskmetallid ja radionukliidid
- Tseoliidid – alumosilikaatsed mineraalid, mis omavad väga häid adsorbeerivad omadusi
- Dendriimerid – polümeersed ühendid, mis on võimelised imama endasse paljusid aineid tänu oma võimele moodustama kompleksse, looma elektrostaatilist pinget ning vesiniksidesid.

Vaatamata sellele, et nanotehnoloogiate kasutamisel on palju positiivseid külgi, praegusel momendil nad ei ole veel laialt kasutatavad. Selle põhjuseks on nanomaterjalide võimalik ohtlikkus keskkonna jaoks. Nende üliväikese suuruse pärast on nad võimelised tungima läbi elusorganismide membraanide. Peale selle nad võivad koguneda keskkonnaobjektides ning ladestuma pinnases.

Siiamaani pole leitud tõhusat meetodit nanoosakeste kontsentratsiooni mõõtmiseks vees, kuid tehnoloogiad arenevad ning võimalik, et üsna varsti on nanotehnoloogiad rohkem levinud reovee puhastamise meetodite seas.