

Atsesulfaami lagundamine vesikeskkonnas foto-Fenton-protsessiga

Kunstlikud magusained on laialdaselt kasutusel olevad keemiliselt sünteetised ühendid, mis imiteerivad sahharoosi ehk suhkru magusat maitset. Neid aineid kasutatakse nii toidulisanditena, jookides, ravimites, kui ka hügieenitoodetes. Nende molekulide stabiilsuse ja püsivuse tõttu läbib suurem osa magusaineid inimkeha muutumatult ja satub seeläbi reovette. Põhjavette ja looduslikesse pinnaveekogudesse võivad magusained sattuda reoveepuhastusjaamade väljavooluga, samuti imbväljakutelt, lekkivatest septiksüsteemidest, või kanalisatsioonitorustikest ja mahutitest. Magusaineid sisaldav põhjavesi võib avaldada mõju joogiveele või aidata kaasa ka magusainete levikule järvedesse ja märgaladele, mis ei ole reoveepuhastusjaamade poolt otseselt mõjutatud.

Käesoleva magistritöö raames uuriti ühe enamlevinud kunstliku magusaine, atsesulfaam kaaliumi (ACE) lagundamist kolmes erinevas vesikeskkonnas. Võrreldi UV-A fotolüüsi, Fenton-protsessi ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$), foto-Fenton-protsessi ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}/\text{UV-A}$), $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV-A}$ ja $\text{Fe}^{2+}/\text{UV-A}$ protsesside efektiivsust. Eesmärgiks oli selgitada välja eelkõige UV-A/ $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$ protsessi võimalik kasutus nimetatud magusaine eemaldamisel vesikeskkonnast, kuna UV-A fotolüüs võib toimuda iseeneslikult ka looduslikes tingimustes. Samuti uuriti katalüsaatorina kasutatava Fe^{2+} ja H_2O_2 kontsentratsiooni ning töölahuse pH mõju ACE lagundamisele ja orgaanilise süsiniku eemaldamisele.

Puhtas vees teostatud katsete tulemusel selgus, et reguleeritud pH väärtusel 3 lagunes ACE kõige kiiremini foto-Fenton-töötusega, mille toime õnnestus kogu ACE lagundada juba 10. minutiks ning seejuures saavutada 81,7% TOC eemaldamine. Selgus, et kõige tõhusama tulemuse tagas $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}/\text{UV-A}$ protsess ACE/ $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$ moolsuhtega 1/10/1. Töötuse efektiivsus oli tugevalt mõjutatud töölahuse pH väärtusest, olles tõhusaim pH väärtusel 3.

Katsetulemused näitasid, et $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}/\text{UV-A}$ protsess oli ACE lagundamiseks tõhus nii puhtas vees kui ka heitvees ja põhjavetes. Seejuures on soovituslik kasutada ACE/ $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$ moolsuhet 1/10/1, mis osutus efektiivseks nii ACE lagundamisel kui TOC eemaldamisel. Oluline on, et $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}/\text{UV-A}$ protsessi efektiivsus on tugevalt mõjutatud töölahuse pH väärtusest. Heitvee ja põhjavete puhul on oluline reguleerida pH väärtuseni 3, et tagada tõhus foto-Fenton-protsessi töötus ja ACE eemaldamine