

Tseftriaksooni lagundamine vees heterogeenselt aktiveeritud persulfaadiga

Vesi on eluks hädavajalik ning kuigi seda on Maal külluslikult, on ainult umbes 0,65% vee kogu massist inimesele otseselt kasutatav. Kahjuks on olulisemad veeressursid väiksemal või suuremal määral saastunud, seega on neid vaja puhastada. Samas pole traditsioonilised veepuhastusmeetodid nagu bioloogilised protsessid ning koagulatsioon piisavalt tõhusad, et eemaldada veest püsivad saasteained. Süvaoksüdatsiooniprotsessid on uued tehnoloogiad, mis põhinevad suure reaktsioonivõimega hüdroksüülradikaalide tekkel, mis reageerivad peaaegu kõigi orgaaniliste molekulidega. Alternatiiviks on hakatud uurima ka sulfaatradikaalidel põhinevaid süvaoksüdatsioonitehnoloogiaid, kuna sulfaatradikaalid on selektiivsemad, püsivamad ning tugevamad oksüdeerijad kui hüdroksüülradikaalid.

Antud magistritöö eesmärgiks oli uurida UV-C kiirguse ning götiidiga heterogeenselt aktiveeritud persulfaadi kasutamist mudelaine, antibiootikum tseftriaksooni (CTA), lagundamiseks ülipuhtas vees ning põhjavees. Töö käigus uuriti pH, persulfaadi ja götiidi dooside ning vesikeskkonna mõju tseftriaksooni lagundamisele ja mineraliseerimisele (TOC vähenemine). Katsed viidi läbi kolmes süsteemis: UV-C, UV-C/PS ja UV-C/PS/ α -FeO(OH).

Leiti, et CTA lagunemine uuritud süsteemides vastas pseudo-esimest järku reaktsiooni kineetikale ning kõigis süsteemides lagunes CTA vähemalt 99,5% 15 minutiga. Aine lagundamise efektiivsus oli kõigis süsteemides sarnane, kuid suurenes götiidi lisamisel, mis näitas selle aktiveerivat mõju persulfaadile. Samuti selgus, et ainult UV-C kiirgust kasutades ei vähene TOC piisava efektiivsusega.

Ülipuhtas vees uuriti persulfaadi ning götiidi kontsentratsioonide mõju CTA lagundamisele. Leiti, et persulfaadi kontsentratsiooni suurendamisel tõusis ka TOC vähendamise efektiivsus. Nähtus, et TOC vähenemine ei olene oluliselt götiidi kontsentratsioonist ning liigsel götiidi lisamisel tekkinud hägusus aeglustas piiratud valguse levi tõttu radikaalide teket.

pH mõju uurimisel ilmnes, et UV-C/PS süsteemis ei olene TOC vähenemine oluliselt pH-st. UV-C/PS/ α -FeO(OH) süsteemis aga paranes TOC eemaldamine pH 3,0 juures märgatavalt, mis võis olla tingitud götiidi adsorbeerimise võimest madalama pH juures.

CTA lagunemise uurimisel põhjavees UV-C, UV-C/PS ning UV-C/PS/ α -FeO(OH) süsteemides leiti, et CTA lagunes kõige kiiremini UV-C/PS süsteemis. Sellest võib järeldada, et götiit võis põhjavees käituda kui sulfaatradikaalide püüdja.

Saadud tulemuste põhjal võib väita, et TOC eemaldamiseks ei piisa ainult UV-C valgusest. Samas ei aktiveeri götiit persulfaati efektiivselt neutraalsetes tingimustes, mis võib olla põhjustatud sellest, et pH väärtus on liiga lähedane götiidi null-pinnalaengule. Lisaks leiti, et liigne götiidi lisamine võib valguse levi piirata ning seetõttu CTA lagundamisprotsessi aeglustada.