

Kokkuvõte

Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) sisaldus õhus on tänapäeval saanud suureks keskkonnaprobleemiks. Nii välis- kui ka siseõhust võib leida erinevaid LOÜ väikestes kogustes, sest nad on olemas paljude toodete koostises, mida inimesed igapäevaselt kasutavad. LOÜ-d mõjutavad keskkonda ning inimeste tervist, mõned on samuti kantserogeensed, mutageensed või teratogeensed. Traditsioonilised meetodid, mis on kasutusel õhu puhastamiseks LOÜ-test, nagu põletamine, biofiltratsioon, absorptsioon ning adsorptsioon, omavad teatud puudusi ja limiteerivaid tegureid. Fotokatalüütiline oksüdatsioon (FKO) on üheks perspektiivseks meetodiks ning praegusel ajal ka uurimissuunaks väikestes kogustes LOÜ-id sisaldava õhu puhastamiseks.

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida metüül-tert-butüüleetri (MTBE) ja akrüülnitriili gaasifasilist oksüdatsiooni kasutades mitmeseksioonilist fotokatalüütilist reaktorit ning tetrabutüülortotitanaat (TBOT) sool-geeli baasil tehtud TiO₂ õhukest kilet. Hinnati järgmiste töötingimuste mõju MTBE ja akrüülnitriili FKO-le: spetsiifiline viibimisaeg (viibimisaeg katalüsaatori pindala ühiku kohta), õhuniiskus, valgusallikas ja saaste algne kontsentratsioon õhus.

Kasutatud õhuke kile oli piisavalt fotokatalüütiliselt aktiivne valitud töötingimustel, et lagundada MTBE. Täielik 25 ppm MTBE mineralisatsioon ilma kõrvalproduktide moodustamiseta, v.a CO₂ ja H₂O, toimus katalüsaatori pindalal 600 cm² UV-A valguse mõjul ning spetsiifilisel viibimisajal 0.13 s cm⁻² (suhteline niiskus 6 %); MTBE täielikuks oksüdatsiooniks kontsentratsioonis 10 ppm samadel tingimustel oli vaja katalüsaatori pindala 480 cm². Kahjuks polnud uuringus kasutatavate töötingimuste juures TBOT baasil tehtud TiO₂ õhuke kile tõhus akrüülnitriili toksilise kõrvalprodukti vesiniksüaniidi lagundamiseks. Akrüülnitriili täielikuks mineralisatsiooniks tuleb kasutada suurema aktiivsusega katteid ning optimeerida katsetingimusi.

Käesoleva uuringu põhjal saab teha järgmised järeldused:

- spetsiifiline viibimisaeg mõjutab tunduvalt MTBE mineralisatsiooni. Mineralisatsioon toimub sügavamalt, kui spetsiifiline viibimisaeg on pikem. Lühem viibimisaeg põhjustas mõlemate ühendite FKO konversiooni vähendamist;
- suhtelise niiskuse suurenemine 6-st kuni 30 %-ni põhjustas akrüülnitriili konversiooni kasvu. MTBE puhul niiskuse suurenemine aeglustas kõrvalprodukti tert-butüülformiaadi lagundamist, kuid lähteaine konversioon jäi peaaegu samaks. Eeldatakse, et suurem •OH radikaalide teke kõrgema õhu niiskuse juures võib mõnede ühendite oksüdatsiooni

soodustada, kuid teiste ühendite lagundamist takistada, sest ühendi molekuli ja vee vahel toimub konkurents adsorptsiooni pärast katalüsaatori pinnal;

- lähteaine kontsentratsiooni vähendamine (25-st kuni 10-ni ppm) põhjustas suuremat MTBE ja akrüülnitriili konversiooni näidates, et FKO protsess on limiteeritud radikaalide moodustumisega katalüsaatori pinnal;

TBOT baasil tehtud TiO_2 õhuke kile oli fotokatalüütiliselt aktiivne nähtava valguse all MTBE lagundades.