

**Lõputöö teema:** Pihustuspürolüüsiga sünteesitud ning atsetüülatsiooni suurendatud kogusega modifitseeritud TiO<sub>2</sub> õhukeste kilede fotokatalüütiline aktiivsus gaasifaasis

**Autor:** Dmitri Ivanov

## KOKKUVÕTTE

Inimtegevuse tagajärjel tekkivad saasteained, millest peamiseks võib pidada lenduvaid orgaanilisi ühendeid (LOÜ), avaldavad kahjulikku mõju nii tervisele kui ka keskkonnale. Siseõhku võivad LOÜ-d eralduda ehitusmaterjalidest, mööblist, puhastusvahenditest ja mitmetest muudest esemetest/ainetest. Fotokatalüütiline oksüdatsioon (FKO) on perspektiivne, efektiivne ja suhteliselt odav õhupuhastuse meetod, mis annab toatemperatuuril LOÜ-de madalate kontsentratsioonide korral hea tulemuse, seejuures lagunevad optimaalse protsessi tulemusena orgaanilised õhu saasteained veeks ja süsihappegaasiks.

Antud magistritöös uuriti pihustuspürolüüsi meetodiga ning tetraisopropoksiidi ja atsetüülatsiooni suhtega 1:8 sünteesitud TiO<sub>2</sub> õhukeste kilede fotokatalüütilist aktiivsust. Toksilisuse ja laialdase leviku tõttu hoonete siseõhus valiti antud töö mudelsaasteaineteks atsetoon ja atsetaldehüüd. Käesoleva uuringu eesmärgiks oli erinevate fotokatalüütilise protsessi parameetrite mõju uurimine atsetooni ja atsetaldehüüdi oksüdeerimisele; uuritud parameetrid olid suhteline niiskus, viibimisaeg, algkontsentratsioon ja kiirguse allikas. Tulemusi võrreldi varasemate andmetega, mis saadi suurema tetraisopropoksiidi ja atsetüülatsiooni suhtega pihustuspürolüüsiga sünteesitud õhukeste kilede aktiivsuse uurimisel (Dundar et al., 2019).

Fotokatalüütilised uuringud viidi läbi pidevas režiimis töötavas viiesektsioonilises reaktoris, kus fotokatalüsaatoriga kaetud klaasplaadi pind ühes sektsioonis oli 120 cm<sup>2</sup>. Ainete kontsentratsioonide muutusi määrati infrapunase spektrofotomeetriaga.

Magistritöös läbiviidud uuringu põhjal saab teha järgmised järeldused:

- 1) Algkontsentratsiooni tõstmine 10 ppm-st kuni 40 ppm-ni pikendab atsetooni oksüdeerimise aega 1,5 korda ning ei osuta olulist mõju atsetaldehüüdi oksüdeerimisele. Antud uuringu jaoks sünteesitud õhukesed kiled omavad piisavalt kõrget aktiivsust: 18 ppm atsetooni ja 30 ppm atsetaldehüüdi lagunes fotokatalüsaatori juuresolekul (pindala 120 cm<sup>2</sup>) 15 sekundi jooksul.

2) Viibimisaja vähendamine 15,6 sekundist 7,8 sekundini mõjutab negatiivselt 10 ppm atsetooni oksüdatsiooni ent ei mõjuta 10 ppm atsetaldehüüdi konversiooni uuritud tingimustel.

3) Suhtelise niiskuse tõstmine 6%-lt 40%-le mõjutab negatiivselt atsetooni ja atseetaldehüüdi (10 ppm) konversiooni, vähendades seda vastavalt 2,5 ja 1,5 korda.

4) UV-A kiirgusega atsetooni ja atseetaldehüüdi (10 ppm) oksüdeerimine toimub uuritud tingimustel kaks korda kiiremini, kui nähtava valgusega.

Saab järeldada, et magistritöö raames uuritud õhukesed kiled on kõrgema fotokatalüütilise aktiivsusega võrreldes nanokiledega, kus titaanisopropoksiidi ja atsetüülatssetooni suhe oli 1:4. Seda tõestab uuritud kilede võime lagundada atsetooni ja atseetaldehüüdi, mille kontsentratsioon on vähemalt kaheksa korda kõrgem võrreldes Dundar et al. (2019) uurimistöös saadud tulemustega ning lisaks võime lagundada täielikult saasteaineid nähtava valgusega. Sellest võib järeldada, et antud õhukesed kiled omavad suurt potentsiaali uuritud saasteainete eemaldamises ning tulevikus võib pöörata tähelepanu ka teiste, nt aromaatsete, LOÜ oksüdeerimise uurimisele.