



TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF MATERIALS AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

**APPLICATION OF FERROCENE AEROGEL AND
IRON-DOPED ORGANIC AEROGEL IN FENTON-
LIKE AND PHOTOLYTIC PROCESSES FOR
OXIDATION OF N-NITROSODIETHYLAMINE AND
TRIMETHOPRIM IN WATER - A COMPARATIVE
STUDY**

**FERROTSEENAEROGEELE JA RAUAGA LEGEERITUD
ORGAANILISE AEROGEELE RAKENDAMINE FENTON-
TÜÜPI JA FOTOLÜÜTILISTES PROTSESSIDES N-
NITROSODIETÜÜLAMINI JA TRIMETOPRIMI
LAGUNDAMISEKS VEES - VÕRDLEV UURING**

MASTER THESIS

Student: Sofia Pereskoka

Student code: 192274KAKM

Supervisor: Maarja Kask, junior researcher

Co-supervisor: Juri Bolobajev, researcher

Tallinn 2021

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli uurida ferrotseeni ja rauaga legeritud aerogeelide mõju mikrosaaainete trimetoprim (TMP) ja N-nitrosodietüülamiin (NDEA) lagundamisele erinevates töötlemise protsessides. Uuriti mitmeid töötlusmeetodeid koos aerogeelidega ja ilma. Töötlusmeetoditeks olid fotolüüs, foto-indutseeritud protsess aerogeelidega, klassikaline Fenton ja Fentoni-sarnane töötlemine. Üldiseks sihiks oli laiendada magistritöös kasutatud aerogeelide rakendamist veetöötluses. Ferrotseeni aerogeel sünteesiti keskkonnatehnoloogia laboris. Töö raames uuriti saasteainete reaktsioonikineetikat ja arutati kvantsaagis.

Uuringus saadud andmete põhjal võib teha järgmised järeldused:

- Leiti, et NDEA on valgustundlik ja laguneb kergesti UV-A ja UV-C valguse toimel ilma märkimisväärse mõjuta ferrotseeni sisaldavate aerogeelide või rauaga legeritud orgaaniliste aerogeelide juuresolekul.
- Leiti, et TMP fotolagundamise tõhusus tõusis märgatavalt ferrotseeni aerogeeli juuresolekul, mis viitab fotokatalüütilistele omadustele.
- Enne ferrotseeni aerogeelide fotokatalüütiliste omaduste kinnitamist tuleks antud materjali veelgi põhjalikult uurida. Sobivaima ferrotseeni aerogeeli Sol-Gel sünteesiks tuleks teha täiendavaid uuringuid, nt määrata aerogeelide lähteainete, ferrotsenüülmetanooli ja 5-metüülresortsinooli optimaalne suhe.
- Edasine uuring antud materjalide fotokatalüütiliste omaduste testimise eesmärgil võiks olla antibiootikumi sulfametoksasool, mida tavaliselt kasutatakse koos TMP-ga, lagundamine. Lisaks võiksid ferrotseeni aerogeelid leida rakendust veepuhastusprotsessides keevkihtreaktorites, ent see vajab samuti edasisi uuringuid optimaalsete töötingimuste leidmiseks.
- Uurimaks võimalikke Fenton reaktsioone, mis võivad kulgeda ferrotseeni või rauda sisaldavate aerogeelide kasutamisel, viidi käesolevas uuringus läbi vastavad katsed. Ferrotseeni aerogeel ei näidanud uuritavate mikrosaaainete fentonilaadses oksüdatsioonis märkimisväärset aktiivsust, samas kui Fenton protsess ilmnes rauaga legeritud orgaanilise aerogeeli juuresolekul.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et aerogeelid kui materjalid väärivad täiendavat uurimist nende edaspidiseks rakendamiseks veepuhastustehnoloogiates.