



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta nosaukums: Farmācijas nozares notekūdeņu attīrīšana

Projekta numurs: KC-PI-2017/10

RTU PVS ID: 3249

Jaunākie notikumi projektā

Projektā paveiktais II posmā:

Laika periodā no 2019.gada janvāra līdz 2019.gada aprīlim apmeklēts pasākums European-chemistry-partnering, 26.02.2020. - 27.02.2020. Vācijā, Frankfurtē. Papildus individuālās vizītes uz uzņēmumiem. Dalība "International Conference on Nanoscience and Nanotechnology (ICONN 2020)" konferencē. Konference pulcēja vadošos pasaules speciālistus nanomateriālu un nanotehnoloģiju jomā. Dalībnieku skaits pārsniedza 700. Konferences norises datums 09.02-13.02.2020.

Eksperimentālā izstrāde- Projekta perioda laikā tika strādāts pie trīs galvenajām tēmām: 1. materiāla struktūras pētījumi dažādās vidēs izmantojot rentgenstaru difraktometriju; 2. dezinfekcijas pētījumi ar mērķi noskaidrot dezinfekcijas mehānismu un raksturojošās īpašības; 3. materiāla sintēze lielos apjomos. Materiālu struktūras pētījumu pamatā bija noskaidrot tā degradāciju gaisā un ūdenī. Tika konstatēts, ka gaisa atmosfērā materiāls ilgstoši saglabā savu struktūru, kas neatšķiras no svaigi pagatavota materiāla. Ūdens vidē materiāls jau pirmajās desmit minūtēs maina savu struktūru. Materiāla struktūras maiņu izraisa Ca jonu šķīšana no materiāla, kas attiecīgi ekvimolārās attiecībās izraisa arī skābekļa šķīšanu. Izmantojot elektronu paramagnētiskās rezonanses metodi, noskaidrots ka ūdenī rodas OH radikāļi un ar masspektrometrijas metodi papildus noskaidrots, ka vidē izšķīduši Ca joni. Šo komplekso metožu rezultāti dod gala modeli materiāla struktūras izmaiņām ūdenī, kas saskatāma ar brūnmillerīta struktūras pāreju slāņveida struktūrā ko literatūrā pazīst ar slāņainu dubulthidroksīdu struktūru. Dezinfekcijas pētījumi tika veikti pie dažādām materiāla koncentrācijām un *Saureus* baktērijām. Rezultātā tika noskaidrota Ct vērtība, kas ir viens no galvenajiem rādītājiem dezinfekcijas līdzeklim. Papildus tika strādāts pie dezinfekcijas mehānisma noskaidrošanas. Lai noskaidrotu vai materiāls nav tikai koagulants, materiāls tika uzklāts plānā kārtiņā uz stikla pamatnes. Tādā veidā tas tika nofiksēts un izslēdza koagulācijas mehānismu. Dezinfekcijas testi uz šādām plānām kārtiņām parādīja antibakteriālu iedarbību, kas liek secināt, ka koagulācija nav vienīgais mehānisms. Ph mērījumi vidē atklāja, ka filtrētā krāna ūdenī disperģēts pulveris nemaina pH vērtību. Toksicitātes pētījumi parādīja, ka materiāls nav toksisks cilvēkveidīgām šūnām. Kombinējot struktūras pētījumus ar dezinfekcijas pētījumiem tika secināts, ka materiāla dezinfekcijas mehānisms ir

kombinēts. Tas sastāv no ROS iedarbības, koagulācijas un mehāniskas iedarbības. Proti, Ca šķīšana izraisa skābekļa šķīšanu un OH radikāļu veidošanos. OH radikālis zināms kā spēcīgs ROS, kas izraisa baktēriju bojāeju. Koagulācija novērojama tūlīt pēc pulvera suspensijas pievienošanas. Tas ir jāņem kā baktēriju koloniju veidojošo vienību skaita samazināšanās cēlonis. TEM augstas izšķirtspējas attēli atklāj, ka materiāls ūdenī tiešām veido plākšņveida struktūras ar biezumu daži nanometri. Kustībā esoša šāda nanoplāksnīte spēj baktēriju sagriezt izraisot tās nāvi. Perioda laikā tika izveidots pulvera sintēzes reaktors, kas sastāv no horizontālas 70mm diametra caurules ar sildītāju. Caurules ieejā, ar smidzinātāja palīdzību tiek smidzināts prekursora šķīdums, temperatūra caurulē tiek uzturēta 500 grādos un prekursora migla šādā temperatūrā momentāni pašizdegas. Degšanas produkts, kas šinī gadījumā ir vajadzīgais materiāls tiek savākts pulvera termiskā lamatā. Līdzšinējie rezultāti parāda, ka iegūtais pulveris ir vajadzīgais materiāls, bet ražošanas efektivitāte nepārsniedz 5% no izejas materiālu masas. Lai palielinātu efektivitāti (teorētiski 20%) tiks turpināts darbs pie cauruļtipa reaktora optimizācijas un galvenokārt pie pulvera savākšanas mehānisma pēc cauruļreaktora.

Projekta īstenošanas vieta: Paula Valdena iela 1, Rīga

Projekta zinātniskais vadītājs: vadošais pētnieks Andris Šutka

Projekta administratīvais vadītājs: Kristīne Osīte

Publicēts RTU mājas lapā 03.06.2020.