

PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE

Uređuje: Domagoj Vrsaljko



PROCESNO INŽENJERSTVO

Nadia Qaud, Philippe Dupont

Inovativne pumpe već 185 godina

(Innovative pumps for 185 years)

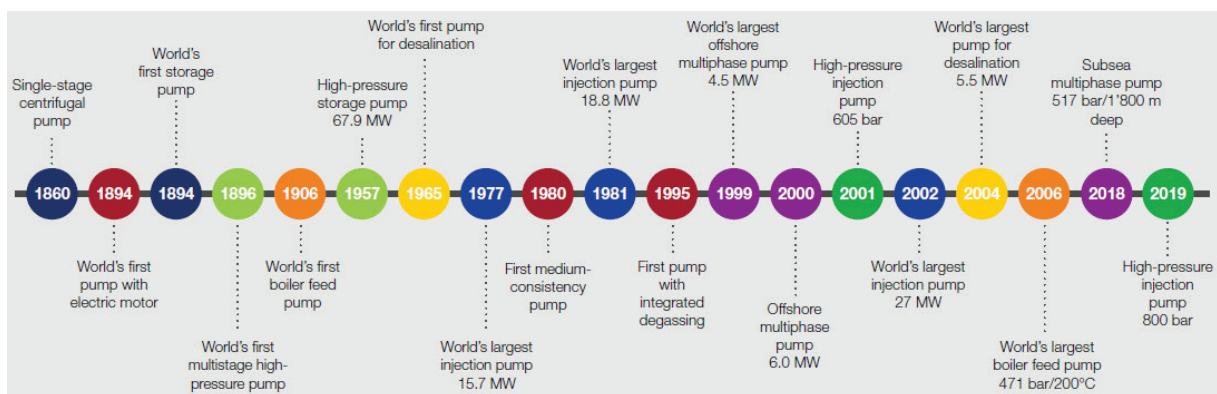
Preteče pumpe, odnosno prvi uređaji za prijenos vode s niže na višu razinu bila su kola s posudama u starom Egiptu. Pumpa je naprava ili stroj za transport kapljevine, tj. njezinu dobavu na višu razinu ili u područje višega tlaka. Prema načinu rada, razlikuju se dinamičke i volumenske pumpe. Prvu je vijčanu pumpu 200. pr. Kr. načinio Arhimed. Prvu je turbopumpu izradio 1732. Kernelien Le Demour, a prva turbopumpa koja je u osnovi jednaka današnjima izrađena je u Bostonu 1818. Turbopumpe su najvažnije dinamičke pumpe a sastoje se od statora u kojem je smješteno radno kolo s lopaticama tzv. rotor. Isprva su pumpe bile pokretane parnim strojem a zatim i elektromotorom. Pumpe se danas upotrebljavaju za mnoge namjene, pa uz elektromotore spadaju u najzastupljenije strojeve.

U napisu se govori o razvoju pumpe u tvrtki Sulzer počevši od prve pumpe proizvedene 1834. Prvi aparati za gašenje požara koje je Sulzer isporučio 1834. godine bili su pumpe za ručno pumpanje vode. Već 1923. Sulzer je isporučio va-

trogasne pumpe za motorna vatrogasna vozila. Otkako je tvrtka osnovana, opseg primjene njezinih centrifugalnih pumpi proširen je od navodnjavanja i odvodnje, sve do proizvodnje pitke vode. Osim toga, razvijene su pumpe za opremu u elektranama. Akumulacijske i hidroelektrane bili su početni kupci tih velikih pumpi. Zbog svoje pouzdanosti i visoke učinkovitosti, centrifugalne se pumpe upotrebljavaju u fosilnim i nuklearnim elektranama, kao i u plinskim i parnim elektranama te mnogim dijelovima kemijske procesne industrije.



Slika 2 – Sulzerova NB centrifugalna pumpa upotrebljava se za zahtjevne industrijske primjene da bi se osigurala pouzdanost procesa, visoka učinkovitost i niski operativni troškovi (izvor: <https://www.sulzer.com>)



Slika 1 – Povijest glavnih inovacija dizajna pumpi u Sulzeru

Sulzer (3) (2019) 10-15

ZAŠTITA OKOLIŠA

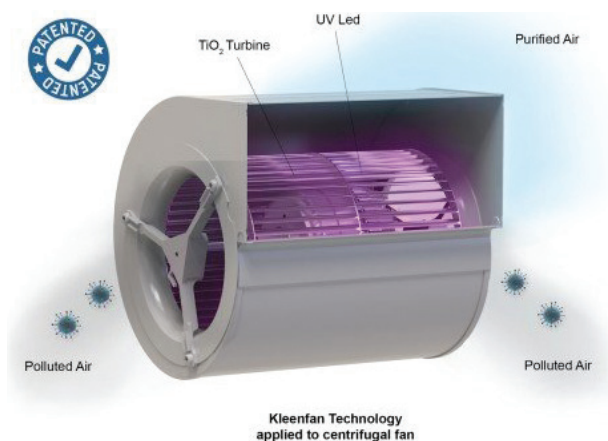
Wenjun Wang i sur.

Fotokatalizatori na osnovi ugljikova nitrida za solarnu fotokatalitičku dezinfekciju, možemo li ići dalje?

(Carbon nitride based photocatalysts for solar photocatalytic disinfection, can we go further?)

Posljednjih nekoliko desetljeća zagađenje vode postalo je globalni problem koji sve više utječe na ljudsko zdravlje.

Onečišćujuće tvari u vodi često su teški metali u industrijskim otpadnim vodama, antibiotici u poljoprivrednim otpadnim vodama, bakterije u medicinskim otpadnim vodama i organske tvari u kućnim otpadnim vodama. Svjetska zdravstvena organizacija (*World Health Organization*, WHO) procjenjuje da 80 % bolesti u zemljama u razvoju uzrokuje voda kontaminirana patogenim mikroorganizmima, uključujući parazite, protozoe, gljivice, bakterije, rikeciju, viruse i prione. Tradicionalne metode dezinfekcije kao što su kloriranje, ozoniranje, ozračivanje ultraljubičastim svjetlom i razgradnja mikroba imaju razna ograničenja kao što su velika potrošnja energije, skupa oprema i brojni nusproizvodi dezinfekcije koji pone-



Slika 3 – Kleefanova tehnologija s fotokatalitičkim ventilatorima za dezinfekciju. UV-A zrake koje emitira LED svjetiljka skrivena u sustavu djeluju na titanijev dioksid u turbini koji uklanja patogene iz zraka koji dolaze u kontakt s njim. Taj je uređaj učinkovit u vraćanju zraka bez hlapljivih organskih spojeva, bakterija, virusa i neugodnih mirisa u sobu (izvor: <https://www.airtecnics.com/>).

Y.-J. Lee i sur.

Fotokatalitička razgradnja neonikotinoidnih insekticida uporabom srebrova fosfata dopiranog sulfatom s pojačanom aktivnošću pod vidljivim svjetlom

(Photocatalytic degradation of neonicotinoid insecticides using sulfate-doped Ag_3PO_4 with enhanced visible light activity)

U proljeće 2008. zabilježena je masovna smrt pčela u njemačkoj pokrajini Baden-Württemberg. Njemački Savezni ured za zaštitu potrošača i sigurnost hrane odmah je naredio trenutnu suspenziju odobrenja za osam proizvoda za obradu sjemena koji se upotrebljavaju u uljanoj repici i slatkom kukuruza, koji su sadržavali sljedeće neonikotinoidne pesticide: imidakloprid, klotianidin, tiametoksam i metiokarb. Prema njemačkom Saveznom istraživačkom centru za uzgojene biljke, 29 od 30 mrtvih ispitanih pčela ubijeno je u kontaktu s klotianidinom. Incident je povezan s neuspjehom nanošenja sredstva koje pričvršćuje spoj na omotače sjemena. Proizvođač je tvrdio da je bez sredstva za učvršćivanje spoj ušao u okoliš s posijane repice i slatkog kukuruza, utječući tako na pčele.

Neonikotinoidi su najvažniji komercijalni insekticidi dostupni na svjetskom tržištu. Veliku popularnost stekli su zbog svoje visoke insekticidne aktivnosti, širokog spektra djelovanja, odgovarajuće topljivosti u vodi i stabilnosti na poljima. Registrirani su u više od 120 zemalja za upotrebu na više od 140 različitih usjeva. Neonikotinoidi su razvijeni 1980-ih, a prvi komercijalni spoj, imidakloprid (ICP), Bayer je patentirao 1985. godine i uspješno ga lansirao na tržište 1991. godine. Neonikotinoidi snažno se vežu za nikotinske receptore acetilkolina (nAChR) u središnjem živčanom sustavu kao agonisti i stimuliraju živce pri niskim koncentracijama, ali pri visokim koncentracijama (npr. LC50 od 5 ng/pčeli) uzrokuju blokadu receptora, paralizu i smrt. Neonikotinoidi su selektivno toksičniji za nikotinske receptore acetilkolina (nAChR) kukaca, a općenito su manje toksični za sisavce, ptice i ribe. Zbog njihove raširene primjene neonikotinoidi se često otkrivaju u tlu, površinskim i podzemnim vodama. Prosječne ukupne koncentracije neonikotinoida u nekoliko rijeka u Australiji su reda veličine 100 ng l^{-1} .

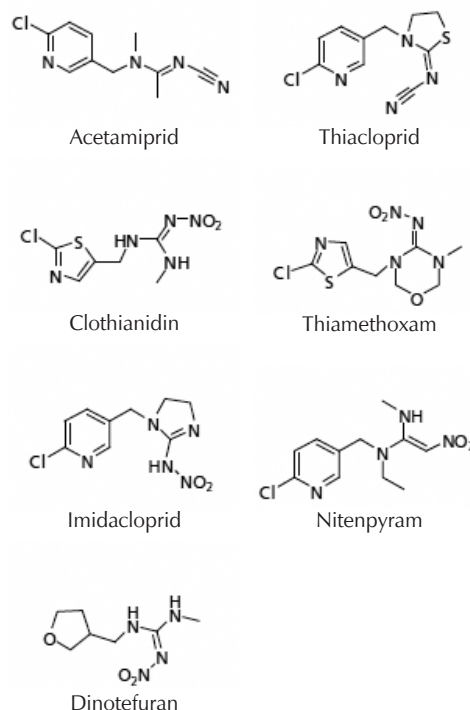
Fotokatalizatori aktivirani vidljivom svjetlošću nude obećavajući pristup uklanjanju organskih onečišćenja iz vode bez

kad mogu biti i toksični. Sve to potiče znanstvenike i stručnjake na potragu za novim učinkovitijim, jeftinijim i održivim metodama dezinfekcije.

U radu su prikazana istraživanja vezana uz grafitni ugljikov nitrid ($\text{g-C}_3\text{N}_4$). Grafitni ugljikov nitrid ($\text{g-C}_3\text{N}_4$) ima mnoštvo važnih svojstava, poput privlačne fizikalno-kemijske stabilnosti, jedinstvene dvodimenzionalne strukture te prilagodljive elektronske strukture. Nažalost, grafitni ugljikov nitrid ima i neka nepoželjna svojstva koja proizlaze iz njegova ograničenog odziva vidljivog svjetla i malog broja aktivnih mjesta. Ovaj rad daje sveobuhvatan pregled o modificiranim $\text{g-C}_3\text{N}_4$ fotokatalizatorima za solarnu fotokatalitičku dezinfekciju, a autori se nadaju da će to pružiti i određenu inspiraciju za daljnje optimiranje fotokatalitičkih sustava za dezinfekciju na osnovi $\text{g-C}_3\text{N}_4$.

Chem. Eng. J. 404 (2021) 126540

dodavanja kemikalija koristeći besplatnu Sunčevu energiju. U ovom istraživanju srebrni fosfat dopiran sulfatom ($\text{SO}_4\text{-Ag}_3\text{PO}_4$) pripremljen je jednostavnom metodom taloženja te je procijenjena njegova fotokatalitička aktivnost uz vidljivo svjetlo na sedam neonikotinoidnih insekticida koji su trenutačno dostupni na tržištu.



Slika 4 – Neonikotinoidi su prilično nove kemikalije, ali su se etablirali kao ključne komponente u insekticidima zbog svoje jedinstvene selektivnosti. Način djelovanja neonikotinoida sličan je prirodnom insekticidu nikotinu. Kod kukaca neonikotinoidi uzrokuju paralizu koja dovodi do smrti, često u roku od nekoliko sati; međutim, oni su znatno manje toksični za sisavce, a prema WHO/EPA klasifikaciji ti se spojevi svrstavaju u klasu toksičnosti II ili III. Budući da neonikotinoidi blokiraju određeni živčani put koji je prisutniji u kukcima nego u toplokrvnim životinjama, ti su insekticidi selektivno toksičniji za kukce nego za sisavce (izvor: <https://www.sigmaldrich.com/>).

Chem. Eng. J. 402 (2020) 126183

D. Wang i sur.

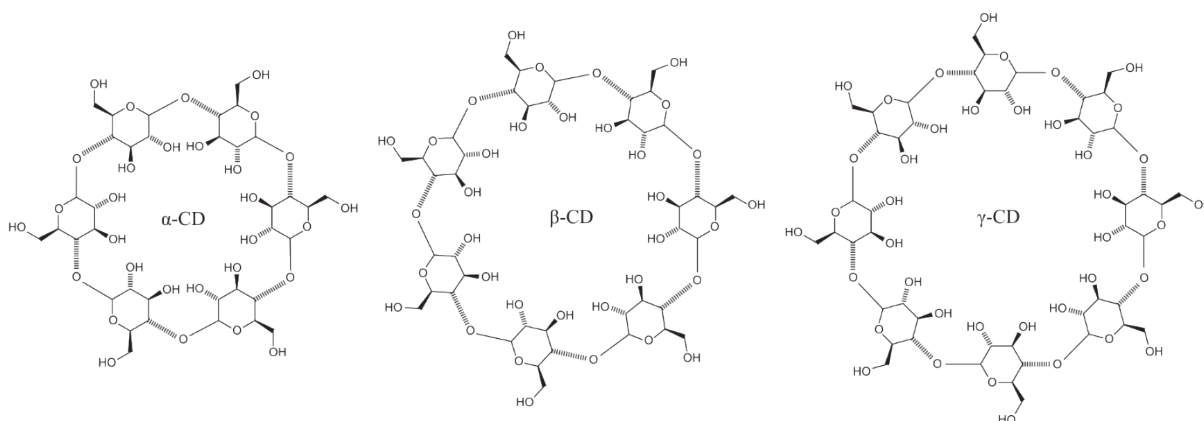
Sinteza, ultrafinim NiO napunjenog i Ti^{3+} *in-situ* dopiranog, TiO_2 induciranog ciklodekstrinom za učinkovitu fotodegradaciju hidrofobnih onečišćivala vidljivim svjetlom

(One-pot synthesis of ultrafine NiO loaded and Ti^{3+} *in-situ* doped TiO_2 induced by cyclodextrin for efficient visible-light photodegradation of hydrophobic pollutants)

Titanijev(IV) oksid (TiO_2) je tipični, naširoko proučavan poluvodički katalizator u fotokatalizi. Veliku popularnost stekao je zbog svojih izvrsnih fotokatalitičkih svojstava, visoke stabilnosti i niske cijene. Njegova je aktivnost ograničena dvama svojstvima: nemogućnošću apsorpcije vidljive svjetlosti zbog širine zabranjene zone (3,0 eV do 3,2 eV) i brze rekombinacije fotogeneriranih elektrona i šupljina. Osim toga, velik praktičan problem za praktičnu primjenu TiO_2 u razgradnji onečišćujućih tvari fotokatalizom je njegova loša sposob-

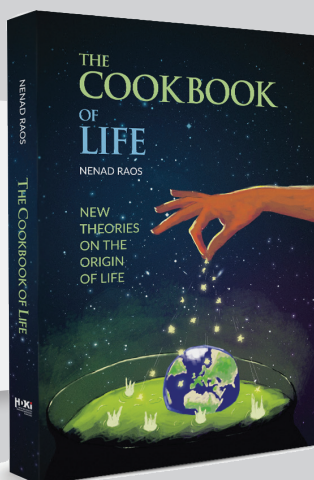
nost adsorpcije hidrofobnih onečišćivala. Da bi se prevladali ti problemi, isprobani su razni načini uvođenja defekata u strukturu i dodataka drugih tvari u TiO_2 kao strategije za poboljšanje upotrebe vidljive svjetlosti kod TiO_2 . Dokazano je da reducirani TiO_2 (TiO_2-x), proizveden uvođenjem Ti^{3+} ili kisikovog slobodnog mjesta, proširuje fotoodziv TiO_2 s UV na vidljivo područje.

U ovome radu prikazani su rezultati nove strategije sinteze Ti^{3+} *in-situ* dopiranim TiO_2 spregnutim s homo-dispergiranim NiO i β -ciklodekstrinom (CD-Ni/ TiO_2). Upotrebom niklovog stearata kao prekursora, etil acetoacetata i CD-a kao helatnih sredstava proizvedene su porozne CD-Ni/ TiO_2 nanosfere izrađene od CD-a, ultrafinog NiO (~ 2 nm) i Ti^{3+} -dopiranog TiO_2 (~ 5 nm). Porozna struktura nanosfera pojačava iskorištavanje površine i razdvajanje elektronskih šupljina kroz prislan kontakt NiO i TiO_2 . Dopirani Ti^{3+} proširuje foto-odgovor TiO_2 na vidljivo područje; dok struktura CD-a s hidrofobnom šupljinom CDNi/ TiO_2 daje izvrsnu sposobnost vezanja hidrofobnih molekula.



Slika 5 – Ciklodekstrini su spojevi iz porodice cikličkih oligosaharida. Sastoje se od makrocikličkog prstena izgrađenog od podjedinica glukoze spojenih α -1,4 glikozidnim vezama. Ciklodekstrini se uglavnom dobivaju enzimatskom konverzijom iz škroba. Upotrebljavaju se u prehrambenoj, farmaceutskoj, medicinskoj i kemijskoj industriji, kao i u poljoprivredi i inženjerstvu zaštite okoliša (izvor: <https://en.wikipedia.org>).

Chem. Eng. J. 402 (2020) 126211



Dr. sc. Nenad Raos

THE COOKBOOK OF LIFE (NEW THEORIES ON THE ORIGIN OF LIFE)

Cijena knjige je **150,00 kn (PDV uključen)**.

Narudžbe se primaju telefonom (01/095/9060-959) ili e-poštom (hdki@hdki.hr)
Studenti ostvaruju **50 %** popusta uz predocjenje indeksa, a članovi Društva **20 %**.

Amazon Kindle izdanje: **POVEZNICA**