

Depolimerizacija celuloze z uporabo močnega VUV sevanja iz nizekotlačne plinske plazme

Oznaka in naziv projekta

L2-70117 Depolimerizacija celuloze z uporabo močnega VUV sevanja iz nizekotlačne plinske plazme
L2-70117 Powerful VUV radiation from low-pressure plasma for cellulose depolymerization

Logotipi ARIS in drugih sofinancerjev



Projektna skupina

Vodja projekta: prof. dr. Miran Mozetič

Sodelujoče raziskovalne organizacije: [Povezava na SICRIS](#)

Sestava projektne skupine: [Povezava na SICRIS](#)

Vsebinski opis projekta

Depolimerizacija celuloze je začetni korak pri proizvodnji bio-etanola. Depolimerizacija mora omogočiti delno razgradnjo celuloze do produktov, ki so topni v vodi. Vodotopni produkti so mono in nekateri oligosaharidi. Naslednji korak je razgradnja vodotopnih produktov na sladkorje, ki jih potem predelamo v etanol s standardno fermentacijo. Za začetni korak so po svetu razvili različne postopke, ki pa imajo določene omejitve, posebej visoko ceno in/ali ekološko neprimernost. Omejitve bi bilo mogoče zmanjšati z uporabo plinske plazme, kar je ključna naloga tega projekta. V literaturi so skopi podatki o kinetiki razgradnje polisaharidov s plinsko plazmo. Vsi avtorji se strinjajo, da je metoda perspektivna. Obdelava celuloze s klasično atmosfersko plazmo sicer omogoči veliko stopnjo depolimerizacije celuloze, vendar avtorji poročajo o dolgotrajni obdelavi, ki je okoli ene ure. Nekateri avtorji pa so uspeli doseči dobro vodotopnost razgradnjih produktov z uporabo nizekotlačne plazme, ki je izdaten vir energetskega delca, na primer fotonov in elektronov. V tem primeru je potreben čas obdelave med nekaj sekundami in minutami, kar je že perspektivno za nadaljnje raziskave v smeri uporabnosti plinske plazme kot prvega koraka v sintezi bio-etanola. Energetski delci namreč trgajo vezi v celulozi, njihova vdorna globina pa je bistveno večja od vdorne globine plazemskih radikalov, ki jih ustvarjajo z atmosfersko plazmo. V okviru tega projekta bomo za razgradnjo celuloze v vodotopne produkte uporabili plazmo, ki je močan vir vakuumske ultravijolične (VUV) svetlobe. Z VUV spektrometrom bomo izmerili spektre takšne plazme. Sistematično bomo najprej raziskali absorpcijo VUV fotonov z energijo med okoli 6 in 10 eV v suhi mikrokristalinični celulozi, katere proizvodnja je razmeroma preprosta in temu ustrezna je tudi nizka cena tovrstne celuloze. Potem bomo izmerili

absorpcijski koeficient tudi za celulozo z različnimi koncentracijami vode. Rezultati bodo omogočili določitev optimalne debeline plasti mikroceluloze za nadaljnje eksperimente. Sistematično bodo obdelali mikrocelulozo z VUV fotoni in izmerili pridelek vodotopnih produktov v odvisnosti od doze VUV fotonov. Vir VUV fotonov bo zmerno ionizirana nizkotlačna induktivno sklopljena plinska plazma, ki omogoča pretvorbo vložene moči v VUV sevanje z izkoristkom okoli 10%. Gostoto toka VUV fotonov bomo spreminjali s spreminjanjem moči radiofrekvenčnega generatorja. Ocenili bomo tudi energetsko učinkovitost tovrstne metode za depolimerizacijo celuloze in strošek za uporabo plazemske predobdelave celuloze kot prvega koraka pri pridobivanju bioetanol.

Osnovni podatki sofinanciranja so dostopni na spletni strani [SICRIS](#).

Faze projekta in opis njihove realizacije

1. Faza

Globina prodiranja fotonov VUV v celulozo

2. Faza

Določitev odstotka vodotopnih fragmentov, ki nastanejo pri obdelavi z VUV sevanjem
Sinergija med VUV sevanjem in reaktivnimi delci plazme

3. Faza

Karakterizacija materiala
Ocena energetske učinkovitosti in usmeritve za nadaljnje raziskave

Bibliografske reference

- [Reference - SICRIS](#)
- [Referenca 1](#)
- [Referenca 2](#)
- [Referenca - Revija](#)