

Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja és a
Magyar Kémikusok Egyesülete rendezvénye



XLVI. KÉMIAI ELŐADÓI NAPOK

Előadás összefoglalók

Szegedi Tudományegyetem
Szeged, 2023. október 17-19.

Szerkesztették

Karádi Krisztina

SZTE TTIK Molekuláris és Analitikai Kémia Tanszék

Vargáné Árok Zsófia

SZTE TTIK Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

ISBN 978-615-6018-22-9

Tartalomjegyzék

A Magyar Kémikusok Egyesülete által nívódíjjal kitüntetett diplomadolgozatok	4
A XLVI. Kémiai Előadói Napok program- és absztraktfüzete	6
Áttekintő program.....	7
Részletes program.....	9
Absztraktfüzet.....	14
Plenáris előadás	15
Nívódíjas előadások szekciója I.	17
Nívódíjas előadások szekciója II.	23
Biochemistry/Biokémia szekció	29
Gyógyszerészeti kémia szekció	36
Anyagtudomány szekció I.	42
Gyógyszeranalitikai kémia szekció	47
Anyagtudomány szekció II.	52
Orvosi kémia szekció.....	57
Szerves kémia szekció	72
Fenntartható kémia /Sustainable chemistry szekció	79
Anyagtudomány szekció III.	75
Fizikai kémia szekció	80
A XLVI. Kémiai Előadói Napok konferencia kiadványkötetébe benyújtott közlemények	87
Ecsédi Bertold: Poliimid aerogélek hidratációs mechanizmusának vizsgálata	88
Fekete Dávid: Fotoelektrokémiai glicerinoxidációs folyamatok nagy áramsűrűségeken	95
Makai Tímea Kamilla: A tehetséggondozás lehetőségei a kémia- és matematikatanítás szempontjából.....	102
Mihalovics Bence: Elnyújtott hatóanyag-leadás poliszukcinimid és poli(vinil-pirrolidon) alapú szálal mátrixokból	109
Ördög Tibor István: Az aszfaltének szerepe a kőolaj emulziók stabilitásában	116
Samu Angelika Anita: A szén-dioxid elektrokémiai átalakítását befolyásoló paraméterek nélküli elektrolizáló cellában	123
Szayly Kata: A mukoadhézió értelmezése hidrogél felszínen.....	128
Gergely Stankovits: The effect of the cationic group content of the polymer on mucin-poly(amino acid) interaction.....	136
Támogatóink	143

Szén-dioxid redukcióval párosított glicerín oxidáció folyamatos áramlások elektrolizáló cellában

Szirmai Adrienn^a, Janáky Csaba^a, Endrődi Balázs^a, Kormányos Attila^a

^a*Szegedi Tudományegyetem, Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék*

Az elmúlt évtizedben egyre nagyobb a kutatási érdeklődés a glicerín elektrokémiai úton történő átalakítására, mely elsősorban a biodízel növekvő termelésének köszönhető. A glicerín nagy mennyiségben keletkezik a biodízel-előállítás melléktermékeként, mely így egy relatíve tiszta és olcsó alapanyaggá teszi értéknövelt termékekkel alakításához. Erre korábban nem elektrokémiai módszerek alkalmazásával már történtek kísérletek, azonban ezen módszerek számos hátránnyal rendelkeztek, például nagy hőmérséklet, illetve nyomás alkalmazását igényelték. Ezekkel ellentétben a glicerín elektrokémiai oxidációja (GOR) enyhe körülmények között hajtható végre (szobahőmérsékleten, légköri nyomáson) további reagensek nélkül.

A szén-dioxid elektrolizáló cellák energiahatékonysága jelenleg még relatíve kicsi a kialakuló nagy cellafeszültség miatt. Ennek oka az anódon hagyományosan alkalmazott víz oxidációs reakció. Ez a probléma kiküszöbölhető, ezen reakció lecserélésével alternatív anód folyamatokra, pl. a glicerín elektrokémiai oxidációjára. Ez egyfelől lehetőséget biztosít kisebb cellafeszültség kialakulására, másfelől egy, jelenleg hulladékként kezelt anyagot (Magyarországon is releváns probléma) alakítunk át értékes vegyipari alapanyagokká.

Munkánk során a CO₂ elektrokémiai redukcióval (CO₂RR) párosított GOR rendszert vizsgáltuk. A folyamatos áramlások mikrofluidikai elektrolizáló cellában (1 cm² aktív felület) hordozóként Freudenberg H23C6 típusú szénpapírt alkalmaztunk, melyre katalizátorként az anódra szénhordozós platina, a katódra pedig ezüst réteget vittünk fel porlasztva fújósos technikával. Céljaink között szerepelt a katalizátor glicerín oxidációs aktivitásának és szelektivitásának vizsgálata. Feltérképeztük, hogy ezek hogyan függenek a katalizátorrétegbe épített ionomer mennyiségétől és minőségétől, a glicerín koncentrációtól, az elektrolit áramlási sebességétől, illetve az alkalmazott anód potenciáltól. Megmutattuk, hogy az anódfolyamatot a vízoxidációról glicerín oxidációra cserélve a szén-dioxid elektrolizáló cellában mérhető cellafeszültség jelentősen csökkent. Az áthaladt töltés közel 100%-a szén-monoxid fejlődésére fordítódott a katódon, melyet a glicerín és a glicerín oxidációs termékek jelenléte nem befolyásolt. Glicerín oxidációs termékeként a folyadék fázisban NMR spektroszkópiával és nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával glicerátot, dihidrox-acetont, glikolátot, tartronátot, oxalátot, formiátot és laktátot azonosítottunk. A CO₂RR/GOR folyamat hosszú távú stabilitását potenciostatisztikus mérésekkel vizsgáltuk. Az áramsűrűség fokozatos csökkenését tapasztaltuk, amikor a potenciált egy adott értéken tartottuk, melyet a platina felületének fokozatos oxidációjához és a GOR termékek általi mérgeződéséhez kötöttünk. A katalizátor aktivitása megőrizhető, ha a Pt felületét periodikusan (az általunk használt elrendezésben 25 percenként) redukáljuk. Ezt a dinamikus elektrokémiai protokollt alkalmazva az anód katalizátor aktivitása (200 mA cm⁻² áramsűrűség feletti értékek) és szelektivitása megőrizhető, azonban a platina periodikus oxidációja/redukciója annak fokozatos kioldódásához vezet.

Kutatómunkánk során azonosítottuk azt a paraméter együttest, melynek alkalmazásával a szén-dioxid redukcióval párosított glicerín oxidációs folyamat hosszú távon, iparilag releváns áramsűrűségeken és állandó szelektivitással végrehajtható. Tapasztalataink felhasználhatók többek között más alternatív anód folyamatok vizsgálata, illetve akár a technológia potenciális ipari alkalmazása során.