

Termikusan redukált grafén-oxid tartalmú rezorcin-formaldehid széngél katódok tanulmányozása Li-levegő cellákban

Study of resorcinol-formaldehyde carbon gel cathodes containing thermally reduced graphene oxide in Li-air battery cells

NAGY Lajos¹, NYUL Dávid¹, KUKI Ákos¹, NAGY Tibor¹, LAKATOS Csilla, ERDÉLYI Zoltán³, TÓCSIK István^{1,2}, KÉKI Sándor¹

¹Debreceni Egyetem, Alkalmazott Kémiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²Debreceni Egyetem, Kémiai Tudományok Doktori Iskola, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék, 4026 Debrecen, Bem tér 18.

ABSTRACT

Li-air battery operated in 3D printed polypropylene (PP) house was constructed and tested. Thermally reduced graphene oxide (GO) embedded in resorcinol-formaldehyde resin based carbon gel containing 0-10 m/m % GO was applied as cathode. It was found that the presence of GO definitely promoted the cell operation. 0.1 M Lithium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide (LiTFSI) and 0.1 M KI (redox mediator) dissolved in DMSO was used as electrolyte. Li-air batteries constructed showed stable operation over 200 cycles, while resistance of membrane applied was determined by electrochemical impedance spectroscopy measurements, which was found to be 18 Ohm. The cell breathing was ensured by a thin polyethylene (PE) foil.

Keywords: Li-Air battery, graphene oxide, resorcinol-formaldehyde based carbon gel, polyethylene foil

ÖSSZEFOGLALÓ

3D nyomtatással készült polipropilén (PP) házat tartalmazó Li-levegő cellát állítottunk össze és teszteltünk. A cellákban katódként termikusan redukált grafén-oxidot alkalmaztunk, amelyet rezorcin-formaldehid gyantából készült, széngélbe ágyaztunk be. A grafén-oxid (GO) tartalom 0-10 m/m % között változott, megállapítottuk, hogy a cellaműködést a GO egyértelműen javítja. Elektrolitként 0,1 M Li-bis(trifluormetánszulfonil)-imide (LiTFSI) sót és 0,1 M KI-t (redox mediátor) tartalmazó DMSO oldatot alkalmaztunk. A vizsgálatok során 200 cikluson keresztül stabil cellaműködést tapasztaltunk, impedancia mérésekkel meghatároztuk a polivinilidén-fluoriddal és polianilinnel kezelt szűrőpapír membrán ellenállását, amely 18 Ohm-nak adódott. A cellában polietilén membránt használtunk a levegő nedvességtartalmának kizárására.

Kulcsszavak: Li-levegő akkumulátor, grafén-oxid, rezorcin-formaldehid alapú széngél, polietilén fólia

Köszönetnyilvánítás: RRF-2.3.1-21-2022-00009, azonosítószámú, Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium megnevezésű projekt a Széchenyi Terv Plusz program keretében, az Európai Unió Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközének támogatásával valósul meg.