

3D nyomtatással készült Li-levegő cellák tanulmányozása különböző szerves oldószerrel készült elektrolitok jelenlétében

Study of 3D printed Li-Air battery using electrolyte containing various organic solvents

NAGY Lajos¹, HAYMANA Serra Üneri¹, KORDOVÁN Marcell Árpád^{1,2}, NAGY Tibor¹, KUKI Ákos¹, NYUL Dávid^{1,2}, PÁL Petra³, ZSUGA Miklós¹, KÉKI Sándor¹

¹Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, 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/b

ABSTRACT

Li-air battery containing charcoal cathode deposited on cotton texture were designed and printed using 3D printer. The performance of the obtained battery was tested in the presence of lithium triflate electrolyte dissolved in three different organic solvents named propylene carbonate (PC), DMSO and diethylene glycol dimethyl ether (DEGME). It was found that DEGME and DMSO provided stable operation over 800 cycles, while the battery worked PC showed lower performance. The electrochemical processes and the behavior of polypropylene (PP) membrane were studied with electrochemical impedance spectroscopy and NMR measurements, respectively. Intensive oxygen transport was found on the charcoal cathode, furthermore it was shown that the less polar DEGME was the most suitable for the PP membrane operation.

Keywords: Li-Air battery, charcoal, 3D printing, cotton texture

ÖSSZEFOGLALÓ

Li-levegő akkumulátort terveztünk és 3D nyomtatással előállítottuk a cellatestet. A cella pamutszövetre felvitt aktív szenet tartalmazott katódként. Az összeállított cellákat három különböző oldószer (propilén-karbonát, DMSO, dietilén-glikol-dimetil-éter (DEGME)) tartalmazó elektrolit jelenlétében vizsgáltuk, lítium-triflát sót alkalmazva. Kimutattuk, hogy DMSO és DEGME oldószerek esetén stabil működést mutat a cella, közel 100 %-os hatásfok mellett, 800 cikluson keresztül, míg propilén-karbonát esetén kevésbé stabil cellaműködést tapasztaltunk. A cellafolyamatokat és a polipropilén (PP) membrán viselkedését impedancia spektroszkópia és NMR mérésekkel vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy az aktív szén katódon intenzív oxigén transzport megy végbe, továbbá, hogy a PP membrán DEGME oldószer esetén mutatja az optimális működést.

Kulcsszavak: Li-levegő akkumulátor, aktív szén, 3D nyomtatás, pamutszövet

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.