

Új irányok a környezetbarát fém-levegő akkumulátorok fejlesztésében

Development of novel environmentally friendly metal-air batteries

KUKI Ákos¹, NAGY Tibor¹, NAGY Lajos¹, DEÁK György¹, KORDOVÁN Marcell^{1,2},
RÓTH Gergő^{1,2}, ZSUGA Miklós¹, KÉKI Sándor¹

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

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

ABSTRACT

In the last decades there has been an increasing demand for the storage and utilization of clean and renewable energy. Nowadays, Li-ion batteries are widely used; however, they have some limitations. Therefore, metal-air batteries have drawn great attention due to their high energy density, low-cost, safety, and environmental benefits. Among these batteries, the Li-air type has been in the focus of research interest. In our research, we aimed to develop novel metal-air batteries eliminating their drawbacks and disadvantages: (i) Various metal foil anodes (Li, Zn, brass) were developed and tested. (ii) Heavy metal free charcoal based air cathode was developed. (iii) To avoid the formation of dendritic deposits dicarboxyl telechelic PEGs were synthesized and applied as additives in the electrolyte. The novel battery cells were investigated by cyclic voltammetry and long-term cyclic performance tests. We have achieved our objectives, batteries with stable operation and improved performance were developed.

Keywords: Metal-air battery, Charcoal/graphite cathode, PEG, Cellulose derivatives, metal foil anode

KIVONAT

Napjaink egyik legnagyobb tudományos, technikai, társadalmi kihívása az áttérés a „zöld”, megújuló energiaforrásokra. Ennek szerves része a hatékony, környezetbarát, biztonságos és olcsó energiatárolásra alkalmas akkumulátorok fejlesztése. A legelterjedtebb, általánosan használt Li-ion akkumulátorok számos korláttal rendelkeznek. Ezért intenzív kutatások, fejlesztések folynak a fém-levegő akkumulátorok terén, elsősorban a nagyobb energiasűrűségük miatt. Ezek között is kitüntetett jelentőségű a Li-levegő akkumulátor. Kutatásaink a még meglévő nehézségek kiküszöbölésére irányultak: (i) Különböző fém fólia (Li, Zn, bronz) anódokat alkalmaztunk a stabil működés elősegítésére. (ii) Új, nehézfémmentes aktív szén alapú katódot fejlesztettünk. (iii) Telekelikus dikarboxil PEG adalékokat szintetizáltunk és alkalmaztunk a dendrites és bolyhos lerakódások megakadályozására. A különböző cellákat ciklikus voltametriás mérésekkel és ciklikus töltés/kisütés eljárással teszteltük. Megállapítottuk, hogy a fejlesztések segítenek a fém-levegő akkumulátorok esetén a még meglévő nehézségek kiküszöbölésében.

Kulcsszavak: Fém-levegő akkumulátor, Aktív-szén katód, PEG, Cellulóz, fém fólia anód

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.