

Környezetbarát akkumulátorok fejlesztése 3D nyomtatással támogatva

Development of environmentally friendly secondary battery supported by 3D printing technology

KORDOVÁN Marcell Árpád¹, NAGY Tibor¹, NAGY Lajos¹, KUKI Ákos¹, ERDÉLYI Zoltán², BARADÁCS Eszter^{2,3}, DEÁK György¹, ZSUGA Miklós¹, KÉKI Sándor¹

¹Department of Applied Chemistry, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, Debrecen H-4032, Hungary, +36 52/512-900

²Department of Solid State Physics, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, P.O. Box 400, Debrecen H-4002, Hungary, +36 52/512-900

³Department of Environmental Physics, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, Poroszlay u. 6, Debrecen H-4026, Hungary, +36 52/512-900

ABSTRACT

The development of batteries with high efficiency is crucial for storing energy from renewable sources. Our research aimed to create a battery with a wide range of applications. During the work, we created a metal-air (lithium, zinc, brass) cell in which the used chemicals and components are easily accessible. In order to ensure a reproducible backbone, the parts were made using 3D printing. The cathode was charcoal equipped with a graphite collector. The diaphragm in the cell was also a natural-based cotton fabric as well as cellophane. The lack of spread of metal-air systems is due to the formation of a significant amount of dendrite, which reduces its energy efficiency. Different electrolyte additives were tested and with the application of them the dendrite formation was successfully suppressed.

Keywords: metal-air secondary battery, 3D printing, cellulose derivatives, dendrite

Acknowledgment: Project no. RRF-2.3.1-21-2022-00009, titled National Laboratory for Renewable Energy has been implemented with the support provided by the Recovery and Resilience Facility of the European Union within the framework of Programme Széchenyi Plan Plus.

KIVONAT

A megfelelő hatékonyságú akkumulátorok fejlesztése elengedhetetlen a megújuló energiaforrások széleskörű elterjedésének. A kutatásunkkal célunk volt egy olyan akkumulátor megalkotása, amely széleskörű alkalmazhatósággal rendelkezik. A munka során egy olyan fém-levegő (lítium, cink vagy sárgaréz) cellát hoztunk létre, amelyben a felhasznált komponensek könnyen hozzáférhetőek. A cella kialakításának reprodukálhatósága céljából, a váz elemeket 3D nyomtató segítségével készítettük el polipropilénből. A katódként aktív szén alkalmaztunk egy grafit kollektorral ellátva, nehézfémeket és egyéb katalizátort ez nem tartalmazott. A cellában lévő diafragma természetes alapú pamutszövet, valamint celofán voltak. A fém-levegő rendszerek elterjedésének hiánya a nagy mennyiségű dendritképződésre vezethető vissza, amely csökkentette annak energiahatékonyságát. Különböző elektrolit adalékokat (pl. karboxil telekelikus PEG) teszteltünk, amelyek alkalmazásával sikeresen visszaszorítottuk a dendritképződést.

Kulcsszavak: fém-levegő akkumulátor, 3D nyomtatás, cellulózszármazékok, dendrit

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.