

Funkcionalizált aerogélek

Functionalized aerogels

FÁBIÁN István^{1, 2}, LÁZÁR István¹, KALMÁR József^{1, 2}

¹Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar,
Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²MTA-DE Redoxi- és Homogén Katalitikus Reakciók Mechanizmusa Kutatócsoport,
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
ifabian@science.unideb.hu

ABSTRACT

The aerogels are low density and extremely porous solid materials. The pores are fully permeable, and this feature opens numerous possibilities for practical applications of these nano-structured substances. The lecture covers our main results in this field. In the last one and a half decades, we have established the professional background for the preparation and characterization of functional biopolymer and synthetic polymer aerogels. These materials are synthesized by the sol-gel method and the procedure includes drying by supercritical carbon dioxide. Various experimental methods have been used for the characterization of these materials, as well as, for exploring the correlation between structure and functionality. Well defined constituents with specific functionalities have been built into the scaffold of the aerogels and it was demonstrated that these derivatives can be used as biocompatible human bone replacement materials, drug delivery systems for controlled release of active ingredients, selective sorbents of hydrated metal ions, catalysts in heterogeneous reactions etc.

Keywords: aerogel, sol-gel method, supercritical drying, drug delivery, selective sorbent / aerogél, szol-gél módszer, szuperkritikus szárítás, gyógyszerhordozó, szelektív szorbens

ÖSSZEFOGLALÓ

Az aerogélek kis sűrűségű és extrém nagy porozitású szilárd anyagok. A pórusok teljes mértékben átjárhatók, ami ezen nano-szerkezetű anyagok számos különleges alkalmazását teszi lehetővé. Az előadás a témakörben elért eredményeinket mutatja be. Az elmúlt másfél évtizedben kialakítottuk a funkcionális biopolimer és szintetikus polimer aerogélek előállításához és karakterizálásához szükséges szakmai háttérrel. Kutatásaink során a szol-gél módszerrel és szuperkritikus szén-dioxiddal történő szárítással előnyös anyagszerkezeti tulajdonságú új funkcionális aerogéleket állítottunk elő. Ezen anyagokat változatos kísérleti módszerekkel jellemeztük és feltártuk a nanostruktúrált szerkezetek tulajdonságai és funkcionalitása közti kapcsolatot. Az aerogélek alapvázába jól definiált funkciójú komponenseket építettünk be és bemutattuk, hogy ezekkel a módosításokkal az aerogélek jól használhatók többek között biokompatibilis, humán csontpótlásra alkalmas anyagként, kontrollált hatóanyagleadásra képes gyógyszerhordozó rendszerekként, hidratált fémionok szelektív megkötésére alkalmas szorbensekként, heterogén reakciókban katalizátorokként stb.