

Mezopórusos titán-dioxid bevonatok nedvesedésének jellemzése

Characterization of the wettability of mesoporous titanium-dioxide coatings

TEGZE Borbála¹, HÓRVÖLGYI Zoltán¹, NAGY Norbert²

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Kolloidkémia csoport, Magyarország, 1111 Budapest, Budafoki út 6-8.
+36-1-463-1111/5772; http://www.fkt.bme.hu/~colloid/index_h.html

²Energiatudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet, Magyarország, 1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

ABSTRACT

Photoactive semiconductor materials have promising applications in the areas of solar cells and water- and air purification and solar cells. One of the most studied semiconductors is titanium-dioxide, which shows significant photocatalytic property and also photoinduced wettability conversion behavior. Mesoporous titanium-dioxide coatings can be used as self-cleaning or antibacterial surfaces, therefore studying their wetting properties is crucial. In our study we prepared mesoporous titania coatings with sol-gel dip-coating method. Wettability of the coatings was characterized by water contact angles determined by the sessile drop, captive bubble, and capillary bridge probe methods. The photoresponsive wettability of the samples was studied in detail: the original contact angles decreased after UV irradiation, and increased again following a consequent visible light illumination. Slow spreading was not observed despite the mesoporous structure. Dynamic measurements showed that the contact line moves with stick-slip motion in the advancing phase, while it pins strongly in receding situation. These findings relate to separated hydrophilic defects (pits or grooves) of the coating.

Keywords: titanium-dioxide, sol-gel coating, wettability, photoactive

ÖSSZEFOGLALÓ

A fotoaktív félvezető anyagok ígéretes felhasználási területei közé tartoznak a napelemek, illetve a víz- és levegőtisztítás. Az egyik legintenzívebben kutatott ilyen félvezető a titán-dioxid, mely jelentős fotokatalitikus tulajdonsága mellett speciális fotoreszponzív nedvesedési viselkedést is mutat. A mezopórusos titán-dioxid bevonatoknak fontos szerepe lehet például antibakteriális vagy öntisztító felületekként való alkalmazásokban. Gyakorlati szempontból is meghatározóak az ilyen bevonatok nedvesedési tulajdonságai. Kutatásunk során mezopórusos titán-dioxid bevonatokat állítottunk elő szol-gél mártásos módszerrel. A bevonatok nedvesedési tulajdonságait a víz-peremszög értékeket meghatározásával – az ülőcsepp-, a tapadó buborék, és a kapilláris szonda módszer segítségével – jellemeztük. Részletesen vizsgáltuk a minták fotoreszponzív viselkedését: a kezdeti peremszög-értékekben UV bevilágítás hatására csökkenést, ezt követően látható fényű megvilágítás hatására pedig növekedést figyelhetünk meg. A mezopórusos szerkezet ellenére lassú terülést nem tapasztaltunk. A dinamikai vizsgálatok megmutatták, hogy a peremvonal tapad-csúszik típusú mozgással halad, míg hátráló esetben erősen megtapad. Mindez a bevonat szeparált, hidrofil hibahelyeire (gödrök, árkok) utal.

Kulcsszavak: titán-dioxid, szol-gél bevonat, nedvesedés, fotoaktív

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K-128266 számú (OTKA) projektjének keretein belül, továbbá az ITM NKFIA által nyújtott TKP2020 IKA támogatásból, az NKFIH által kibocsátott támogatói okirat alapján (projekt azonosító: TKP2020 IES, BME-IE-NAT) valósult meg.