

pH és hőmérséklet hatása kitozánnal borított pórusos szilikaréteg színezékfelvételére

Effect of pH and temperature on the adsorption of dye molecules in chitosan-coated porous silica layers

MÁRTON Péter*¹, TITKÓ Simon², FODOR Bálint², BASA Péter²,
ROHONCZY János³, HÓRVÖLGYI Zoltán¹

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Magyarország, 1111 Budapest Műegyetem rkp. 3.

²Semilab Félvezető Fizikai Laboratórium Zrt., 1117 Budapest, PrielleKornélia u. 4/A

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Szervetlen Kémiai Tanszék
1117, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

(*marton.peter@vbk.bme.hu)

ABSTRACT

During the research work, the properties of a two-layered coating (chitosan layer applied to a mesoporous silica layer) were investigated. The thickness of the layers and the porosity and pore structure of the silica layer were characterized by spectroscopic ellipsometry and ellipsometric porosimetry, and the degree of acetylation of the chitosan layer was examined by NMR and IR spectroscopy. The coating systems were impregnated in a solution of a cationic dye (rhodamine 6G), and the kinetics of dye adsorption were measured by UV-visible spectroscopy. The above measurements were performed at different pH values of the dye solution (between 6.0 and 8.8 with Britton-Robinson buffer solutions) and at different temperatures (between 12°C and 32°C). The system (mainly the silica layer) adsorbed the most amount of dye at a pH of 8.8 and a temperature of 22°C, that was explained in terms of the lowest degree of protonation of the chitosan layer. The results may contribute to the development of coating-type controlled drug delivery systems.

Keywords: chitosan, multilayered nanocoating, dye adsorption, drug storage

Acknowledgements: This work was supported by the National Research Development and Innovation Office (K-128266). Project no. TKP2021-NVA-02 and TKP2021-EGA-02 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-NVA and TKP2021-EGA funding scheme. The work is part of „Új Nemzeti Kiválóság Program” [Project no. ÚNKP 22-3-I-BME-156].

ÖSSZEFOGLALÓ

A kutatómunka során egy többrétegű bevonat (mezopórusos szilikarétegre felvitt kitozánréteg) tulajdonságait vizsgáltuk. Az egyes rétegek vastagságát, illetve a szilikaréteg porozitását és pórusszerkezetét spektroszkópiai ellipszometriával és ellipszometriai porozimetriával jellemeztük, a kitozánréteg acilezettségi fokát pedig NMR- és IR spektroszkópiával vizsgáltuk. Az összetett bevonatokat egy kationos színezék (rodamin 6G) vizes oldatában impregnáltuk, és UV-látható spektroszkópiai módszerrel vizsgáltuk a színezékadszorpció kinetikáját különböző pH-jú oldatokban (6,0 és 8,8 között Britton-Robinson pufferoldatokkal). A hőmérséklet hatását (12°C és 32°C között) is tanulmányoztuk. Az eredmények alapján a rendszer (döntően a szilikaréteg) a legtöbb színezéket 8,8-as pH és 22°C-os hőmérséklet esetében képes felvenni, amely a kitozán fedőréteg protonáltsági fokával hozható összefüggésbe. Az eredmények hozzájárulhatnak a bevonat-típusú szabályozott hatóanyag-leadó rendszerek fejlesztéséhez.

Kulcsszavak: kitozán, többrétegű nanobevonat, színezékadszorpció, hatóanyag-tárolás