

## Dekánsavanhidriddel módosított kitozánbevonatok felületi tulajdonságainak tanulmányozása

### Sudying the surface properties of chitosan coatings modified with decanoic acid anhydride

MÁRTON Péter<sup>\*1</sup>, RÁCZ Adél<sup>2</sup>, SZOLNOKI Beáta<sup>1</sup>, MADARÁSZ János<sup>1</sup>,  
NAGY Norbert<sup>2</sup>, HÓRVÖLGYI Zoltán<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet, Energiatudományi Kutatóközpont, Magyarország, 1121 Budapest, Konkoly Thege M. út 21-33.

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

#### ABSTRACT

Chitosan is a biopolymer, which is produced from chitin. During the research work, approximately 400 nm thick chitosan coatings were prepared by dip-coating from a 1% acetic acid solution of the polymer, and then the samples were acylated with decanoic acid anhydride in a methanolic solution. The optical properties and chemical composition of the coatings were examined by UV-visible and infrared spectroscopy, and the change in elemental composition along the thickness of the coating was examined by X-ray photoelectron spectroscopy. The surface energy of the coatings (and its components) were estimated by measuring the contact angles of different liquids (water, diiodomethane and formamide), and the surface morphology was studied by atomic force microscopy. The results showed that in the case of low reagent concentrations, the integrated decane chains are primarily grouped on the surface, giving the coating a hydrophobic character (water contact angle over 100°). However, in the case of higher concentrations, the surface become more polar again, presumably due to the development of a second, oppositely oriented molecular layer. In the case of a large reagent excess, the structure formation of the side chains can also be observed in the bulk phase of the coating, which was demonstrated by X-ray diffraction measurements.

**Keywords:** chitosan, nanocoating, wettability, hydrophobicity, surface energy

**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 kitozán egy biopolimer, melyet kitinből állítanak elő. A kutatómunka során körülbelül 400 nm vastag kitozánbevonatokat állítottunk elő mártásos technikával a polimer vizes oldatából, majd ezeket metanolos közegben dekánsavanhidriddel acileztük. A bevonatok optikai tulajdonságait és kémiai összetételét UV-látható és infravörös spektroszkópiával, az elemösszetétel változását a bevonat mélységének függvényében pedig röntgen-fotoelektron spektroszkópiával vizsgáltuk. A bevonatok felületi energiáját és annak komponenseit különböző mérőfolyadékok (víz, diiodometán és formamid) peremszögének meghatározásával becsültük, a felületi morfológiát pedig atomerő-mikroszkópiás mérésekkel tanulmányoztuk. A vizsgálatok rámutattak, hogy kis reagenskoncentrációk esetében a beépülő dekán-láncok a felületen felhalmozódva hidrofobizálják azt (100° feletti vízperemszög). Nagyobb koncentrációk esetében azonban a felület újra polárisabbá válik, feltehetően egy második, ellentétes orientációjú molekularéteg kiépülése miatt. Nagy reagensfelesleg esetében a bevonat tömbfázisában is megfigyelhető az oldalláncok szerkezetképzése, melyet röntgendiffrakciós mérésekkel mutattunk ki.

**Kulcsszavak:** kitozán, nanobevonat, nedvesedés, hidrofobitás, felületi energia