Citromsavval keresztkapcsolt kitozán nanobevonatok előállítása és vizsgálata

Preparation and characterization of chitosan nanocoatings cross-linked by citric acid

DEMÉNY Petra[1*], YU LANG Richard[1], MÁRTON Péter[1,2], ALBERT Emőke[1], KEMÉNY Dávid Miklós[3], NAGY Norbert[2], SZOLNOKI Beáta[1], SZABÓ Gabriella Stefánia[4], HÓRVÖLGYI Zoltán[1]

[1]Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., Magyarország
[2]HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet, 1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33., Magyarország
[3]Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., Magyarország
[4]Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Kémiai és Vegyészmérnöki Intézet, RO-400028 Kolozsvár, Arany János utca 11., Románia
*demeny.petra@edu.bme.hu

ABSTRACT

The physical and chemical properties of chitosan can be changed drastically by the formation of cross-links in the matrix. This process can enable its application as thin coatings in acidic conditions (*e.g.* wastewater treatment). The properties of chitosan coatings cross-linked by citric acid were investigated. Chitosan and citric acid were dissolved in ultrapure water, and coatings were prepared by dip-coating from this precursor solution onto different substrates (glass, Si, Zn). After drying in air, cross-linking was induced by heat treatment. The optical properties and chemical structure of the coatings were investigated by UV-visible and infrared spectroscopy. The effect of cross-linking on permeability was characterized by electrochemical measurements, scanning angle reflectometry, and ellipsometric porosimetry. The surface properties of the samples were analyzed by atomic force microscopy, and the stability of the coating in acidic conditions was studied by soaking tests.

Keywords: chitosan, citric acid, coating, cross-linking, stability, permeability

ÖSSZEFOGLALÓ

A kitozán fizikai és kémiai tulajdonságai jelentősen módosíthatóak keresztkötések kialakításával, így például vékonyrétegeik alkalmazása lehetővé válhat savas kémhatású vizes közegben (pl. szennyvíztisztítás) is. A kutatómunka során citromsavval keresztkötött kitozánbevonatok tulajdonságait vizsgáltuk. A kitozánból és citromsavból készítettünk vizes oldatot, majd a prekurzor oldatból mártásos technikával képeztünk bevonatot különböző anyagú hordozókon (üveg, Si, Zn), és levegőn történő száradást követően hőkezeléssel biztosítottuk a keresztkötések kialakítását. A bevonatok optikai tulajdonságait UV-látható spektroszkópiai, a kémiai szerkezetüket pedig infravörös spektroszkópiai módszerrel elemeztük. A keresztkötés permeabilitásra kifejtett hatását elektrokémiai, pásztázó szögű reflektometriai és ellipszometriai porozimetriai mérésekkel tanulmányoztuk. A minták felületi tulajdonságait atomierő-mikroszkópiával, a savas közegű stabilitását áztatási tesztekkel vizsgáltuk.

Kulcsszavak: kitozán, citromsav, bevonat, keresztkötés, stabilitás, permeabilitás

Acknowledgments: This work was supported by the DKÖP-2026-1-BME-115, EKÖP-25-4-1-BME-132, EKÖP-26-4-2BME-5 and STARTING 152904 Programs of the Ministry for Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund.