Környezetbarát, fitinsavval (PA) és 3-glicidiloxi-propil-trimetoxiszilánnal (GPTMS) módosított hibrid szilika bevonatok tanulmányozása cink hordozón

Characterization of eco-friendly phytic acid (PA) and 3-glycidyloxypropyltrimethoxysilane (GPTMS) modified hybrid silica coatings on zinc substrates

SZÉKELY Szabina-Karola, dr.SZABÓ Gabriella-Stefánia

Babes-Bolyai University of Cluj-Napoca, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Strada Arany János nr. 11, RO-400028, Cluj-Napoca, Romania

szabina.szekely@stud.ubbcluj.ro

ABSTRACT

This study aims to enhance the corrosion protection of silica layers using eco-friendly, sol-gel-derived hybrid coatings. Composite coatings were prepared by the hydrolysis and polycondensation of tetraethyl orthosilicate (TEOS) and 3-glycidyloxypropyltrimethoxysilane (GPTMS) precursors in varying ratios. The layers were deposited using dip-coating at different withdrawal speeds. In selected formulations, the hydrochloric acid catalyst was substituted with phytic acid (PA). The coatings were analyzed by potentiodynamic polarization and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) in a 0.2 g/L Na_2SO_4 electrolyte solution. EIS data were modeled using equivalent electrical circuits (EC). The surface morphology of the coatings was characterized by scanning electron microscopy (SEM). The 1:1 GPTMS:TEOS volume ratio and 0.1 M PA exhibited superior corrosion inhibition. The formation of the hybrid network also enhanced protective performance by optimizing the coating morphology.

Keywords: sol-gel, dip coating, phytic acid, corrosion protection

ÖSSZEFOGLALÓ

A kutatás célja szilikarétegek korrózióvédelmének növelése szol-gél módszerrel készült, környezetbarát hibrid bevonatokkal. A kompozit bevonatokat különböző arányú tetraetil-ortoszilán (TEOS) és 3-glicidiloxi-propil-trimetoxiszilán (GPTMS) prekurzorok hidrolízisével és polikondenzációjával állítottuk elő. A rétegeket különböző sebességű mártásos technikával alakítottuk ki. A sósav katalizátort esetenként fitinsavval (PA) helyettesítettük. A mintákat impedanciaspektroszkópiával (EIS) és potenciodinamikus polarizációval tanulmányoztuk 0,2 g/L koncentrációjú Na_2SO_4 oldatban. Az EIS spektrumokat ekvivalens áramkörökkel (EC) modelleztük. Pásztázóelektronmikroszkóppal (SEM) vizsgáltuk a felület morfológiáját. Az 1:1 GPTMS:TEOS térfogatarány és a 0,1 M PA alkalmazása kimagasló korrózióátlást mutatott. A hibrid rendszer a réteg morfológiájának javításával is hozzájárult a védőhatás növeléséhez.

Kulcsszavak: szol-gél, mártásos bevonatolás, fitinsav, korrózióvédelem