

# Csersavas nanokonténerekkel adalékolt polisztirol rétegek korróziógátló vizsgálata különböző fémhordozón

BOTH Julia<sup>a</sup>, Lect. SZABÓ Gabriella Stefánia<sup>b</sup>, Conf. KATONA Gabriel<sup>b</sup>, Prof. MUREȘAN Liana Maria<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, 400028 Kolozsvár, Arany János utca 11. szám

## Elméleti bevezető

A korrózióvédelemnek egyik legnépszerűbb módszere a védőbevonatok alkalmazása, melyek által megakadályozhatók vagy csökkenthetők a korrózió tényezők által előidézett károsodások. A védőbevonatok tömör, jól tapadó filmeket képeznek a fémfelületeken. Lehetőséget nyújtanak különböző töltőanyagok, illetve korrózió inhibitorok rétegbe való bevezetésére, mint a korrózió inhibitorokkal impregnált nanokonténerek.

## Célkitűzés

A kutatás során polisztirol (PS) vékonyrétegek előállítását és korrózióvédelmi vizsgálatát kívántuk megvalósítani. A bevonatokat lágyacél és cink hordozókon alakítottuk ki. Az inhibáló tulajdonságok tanulmányozása és javítása céljából először üres mezopórusos SiO<sub>2</sub> nanokonténereket (PS+NK), majd csersavat (PS+TA) és csersavval impregnált mezopórusos SiO<sub>2</sub> nanokonténereket adalékoltunk a rétegekbe (PS+TA+NK). Az előállított bevonatokat Elektrokémiai Impedancia Spektroszkópiával (EIS) tanulmányoztuk. A nanokonténereket transzmissziós elektronmikroszkóppal (TEM) jellemeztük. Meghatároztuk a rétegek tapadását valamint ezek vastagságát.

## Bevonatok előállítása

### Prekurzorok előállítása

- Sztírol és polimerizáló ágensének (dibenzoil peroxid) polimerizációs reakciója során
- A SiO<sub>2</sub> nanokonténerek (NK), csersav (TA) valamint a csersavas nanokonténerek (TA+NK) bevezetése a prekurzorokba (1%-os oldatok előállítása).

### Lemezek előkészítése

- Lágyacél és cink szubsztrátok előkezelése: polírozás, savazás, zsírtalanítás

### Bevonatok előállítása

- A rétegek előállítása mártásos módszerrel (12 cm/perc húzási sebességgel)
- Bevonatok hőkezelése szárítószekrényben (80 °C-on, egy órán át)

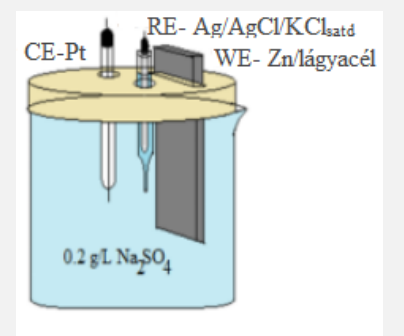
## Bevonatok jellemzése

### Elektrokémiai jellemzés

- Három elektródos cellában, PARSTAT 2273 potenciosztáton
- Elektrokémiai Impedancia Spektroszkópiás mérések

### Mechanikai jellemzés

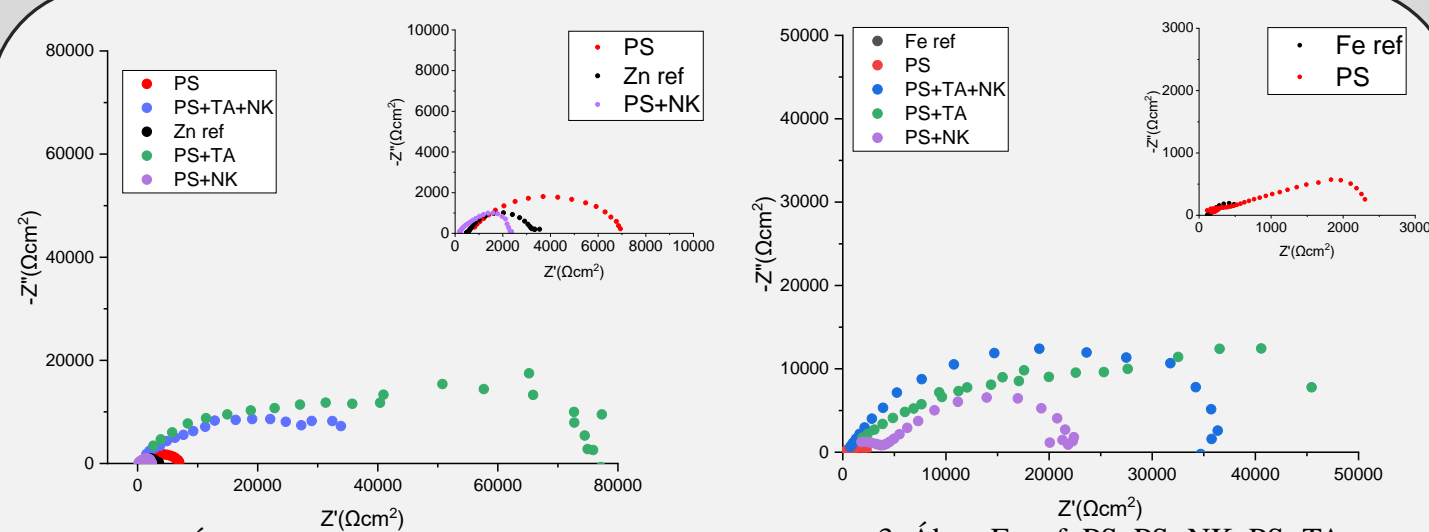
- Adhézió mérések
- Rétegvastagság mérések



1. Ábra: Három elektródos cella felépítése

## Kísérleti eredmények

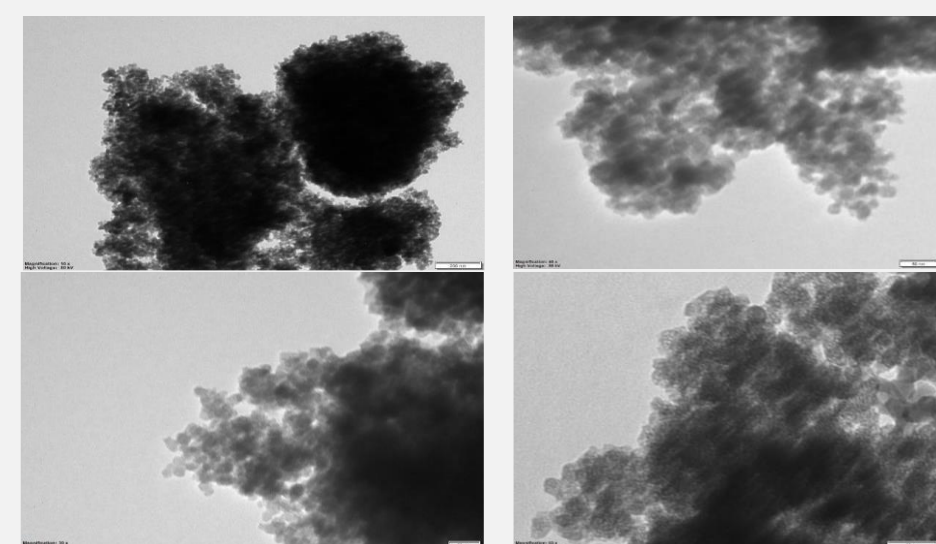
### Elektrokémiai Impedancia Spektroszkópiás mérések



2. Ábra: Zn ref, PS, PS+NK, PS+TA, PS+TA+NK elektrokémiai impedancia spektrumai

3. Ábra: Fe ref, PS, PS+NK, PS+TA, PS+TA+NK elektrokémiai impedancia spektrumai

### Transzmissziós elektronmikroszkópiás mérések



4. Ábra: A SiO<sub>2</sub> nanokonténerek TEM felvételei

## Adhézió mérések

1. Táblázat: A bevonatok adhéziója (%) és ezek jelölése nemzetközi standardok szerint

Minta	Adhézió (%)	Nemzetközi tapadási standard
PS	95	4B
PS+NK	95	4B
PS+TA	91	3B
PS+TA+NK	87	3B



5. Ábra: Adhézió mérések Fe és Zn szubsztrátumokon az felsorolt sorrendben: PS, PS+NK, PS+TA+NK, PS+TA mintákon

## Rétegvastagság mérések

2. Táblázat: A minták rétegvastagságai

Minta	Rétegvastagság (μm)
PS	8,0
PS+NK	20
PS+TA	21,8
PS+TA+NK	21,8



6. Ábra: Rétegvastagságot mérő műszer

## Következtetések

- A TEM mérések azt mutatják, hogy a mezopórusos SiO<sub>2</sub> nanorészecskék átmérője 20-50 nm között vannak.
- Az rétegtapadás romlik a csersav jelenlétében, mely ennek a fém felületekkel való komplex-képző tulajdonságából fakad.
- A töltőanyag valamint a csersav jelenléte növeli a réteg vastagságát (mikroskála).

- Ez EIS mérések során az alábbi következtetések vonhatók le:
  - A csersavval itatott nanokonténerek (PS+TA+NK) mindkét fém szubsztrátum esetén egy nagyságrenddel nagyobb Z' értéket eredményeznek a PS réteghez képest.
  - A csersav közvetlen bevezetése a rétegbe (PS+TA) 1,5-2 szer nagyobb Z' értéke miatt jobb védelmet eredményez, mint a (PS+TA+NK).