



Acetilciszteinnel impregnált kitozán bevonatok antikorróziós tulajdonságainak a vizsgálata



BENEDEK Előd¹, Dr. SZŐKE Árpád-Ferenc¹

¹Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, Magyar Kémia és Vegyészmérnöki Intézet, Kolozsvár, Arany János utca 11. szám, www.chem.ubbcluj.ro
E-mail: arpad.szoke@ubbcluj.ro

Bevezető

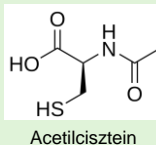
A kitozán (Chit) egy széles körben ismert és használt polimer, amely biokompatibilis és biológiailag lebontható. Savas környezetben oldhatóvá válik, ezáltal jól alkalmazható bevonatok készítésére mártásos eljárással. A natív kitozánnal készített vékonyrétegek permeabilitása viszonylag nagy vizes közegben, ami csökkent védőhatást eredményez. Ez jelentősen javítható szerves vagy szervetlen anyagok impregnálásával.

Az ACC nevű gyógyszert, amelynek a hatóanyaga az N-acetil-L-cisztein, a légutakban levő sűrű viszkózus váladék oldására használják, de alkalmas paracetamol-mérgezés, akut légzési distressz szindróma, kemoterápia okozta toxicitás stb. kezelésére is. Az ACC potenciálisan egy korrózióvédő adalékanyag is lehet, mivel a szulfanil csoportot tartalmazó anyagok rendszerint jól megkötődnek különböző fémek felületén. A kutatás során cink lemezekre felvitt, adott vastagságú kitozán rétegeket impregnáltunk különböző koncentrációjú ACC oldatokkal. A korróziós jellemzőket elektrokémiai impedancia spektroszkópiával és polarizációs módszerekkel tanulmányoztuk.

Kísérleti rész

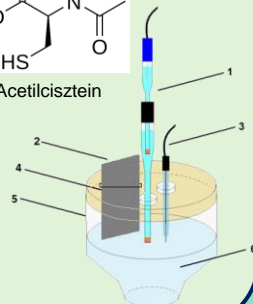
Használt anyagok

- Közepes molekulatömegű kitozán (Sigma-Aldrich)
- 1 m/m %-os ecetsav oldat
- Cink lemezek (2x5 cm)
- ACC gyógyszer kapszulák
- 0,2 g/L-es Na₂SO₄ elektrolit oldat



Használt eszközök

- Réteghúzó berendezés
- Potenciosztát
- Háromelektrodos cella:
 - 1.Referencia elektród: Ag/AgCl, KCl_{sat}
 - 2.Munkaelektrod: bevonatos Zn
 - 3.Ellektrod: platina szál



Vizsgálat menete

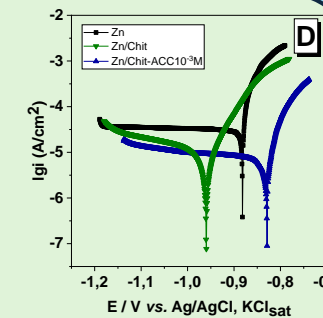
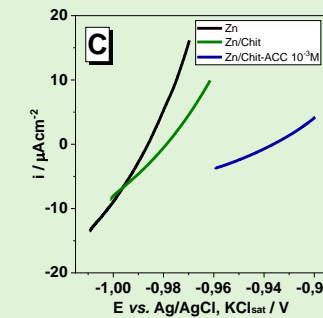
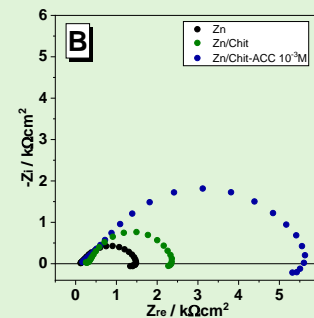
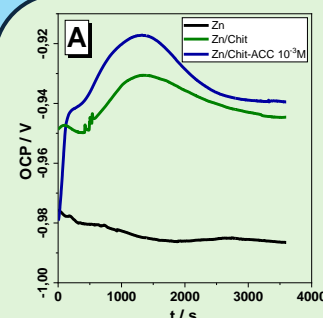
- Zn lemezek előkészítése: csiszolás, tisztítás, savazás
- 1 m/m %-os kitozán oldat készítése 1 m/m %-os ecetsavval
- Bevonatok készítése mártásos eljárással, réteghúzás sebessége 5 cm/min
- Vékonyrétegek impregnálása különböző koncentrációjú vizes ACC oldatokkal
- Elektrokémiai mérések: impedancia spektroszkópia és polarizációs módszerek
- Paraméterek:** polarizációs intervallum, OCP ± 20 mV (Rp), illetve OCP ± 200 mV, perturbációs amplitúdó 10 mV, frekvenciatartomány 10 kHz – 10 mHz

Következtetések

Az impregnálásra használt acetilciszteines oldat koncentrációja nagyban befolyásolja a kitozán réteg korrózióvédő hatását. A nagyobb koncentrációjú oldatok már képesek képezni a kitozán vékonyréteget és korrodálni a fémeket. Ez már az impregnálás során (buborékképződés, és színváltozás) is megfigyelhető volt. Ezzel szemben, ha 10⁻³ M koncentrációjú oldatot használunk impregnációhoz, az inhibíciós effektus megközelítheti a 90 %-os értéket, mely jól megfigyelhető mind az impedancia, mind a polarizációs mérések esetében.

A jövőben peremszög mérésekkel fogjuk vizsgálni a bevonatok nedvesedési tulajdonságait, továbbá a legjobb tulajdonságokkal rendelkező rétegeket mikroszkopias mérésekkel is akarjuk jellemezni.

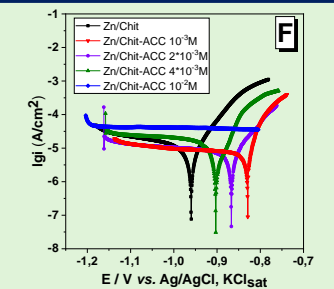
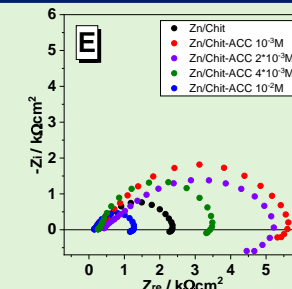
Eredmények



Nyíltkörű potenciál időbeni változása (A), Nyquist impedancia görbék (B), lineáris polarizációs görbék (C) és szemilogaritmus polarizációs görbék (D) bevonatmentes Zn, natív és 10⁻³ M-os ACC oldatokkal impregnált kitozánnal bevont cink minták esetében

Bevonattal ellátott és bevonatmentes Zn lemezek elektrokémiai jellemzői

Minta	E_{corr} (V)	Rp (Nyquist)	i_{corr} ($\mu A \cdot cm^{-2}$)	IE (%)
Zn	-0,882	1477	26,8	-
Zn/Chit	-0,950	2347	13,0	51,6
Zn/Chit-ACC 10 ⁻³ M	-0,839	5594	3,4	87,2
Zn/Chit-ACC 2*10 ⁻³ M	-0,859	5203	5,6	79,1
Zn/Chit-ACC 4*10 ⁻³ M	-0,894	3418	7,9	70,6
Zn/Chit-ACC 10 ⁻² M	-	-	-	-



Nyquist impedancia spektrumok (E) és szemilogaritmus polarizációs görbék (F), natív kitozánnal és különböző ACC oldatokkal impregnált kitozánnal bevont cink esetében

Könyvészet

Ali, G., et al. (2024). *Biomass Conversion and Biorefinery* (Vol. 14, Issue 4, pp. 4567–4581).
J.K. Aronson (Ed.). (2006). Acetylcysteine. In *Meyler's Side Effects of Drugs: The International Encyclopedia of Adverse Drug Reactions and Interactions* (Fifteenth, pp. 14–15).
Solmaz, R., et al. (2008). *Physicochemical and Engineering Aspects*, 312(1), 7–17.
Szőke, Á. F., et al. (2020). *International Journal of Biological Macromolecules*, 142, 423–431.