

## Bevezetés

A kitozán (Chit) a kitin deacetilezésével állítható elő. Széles körben használt biopolimer, amelyet az elmúlt években jelentős tudományos érdeklődés övezett a fizikai és elektrokémiai kutatások terén [1,2]. A kitozánt rákfélék páncéljából, rovarokból és a gombák sejtfalából nyerik ki ezért környezetbarát, költséghatékony és nem mérgező alapanyag. A kitozán korrózióvédő tulajdonsága az amino- és hidroxilcsoportok jelenlétének köszönhető [3]. A kitozánt sikeresen alkalmazzák ideiglenes bevonatként több fém (cink, réz, alumínium) felületen. A kitozán korrózióvédő tulajdonságai nagyban javíthatóak különböző szerves/ szervesetlen vegyületek hozzáadásával. A fenolftalein (Phph) [4,5,6] az egyik leggyakoribb sav-bázis indikátor mely bázikus közegben mutatkozik meg, az oldat pH-ja szintelen 8,2 alatt és intenzív lila 10 felett. Kutatásunk célja a kitozán bevonatok fejlesztése fenolftaleinnel, valamint a bevonatok élettartamának növelése. Munkánk során különböző koncentrációjú fenolftaleinnel impregnált kitozán bevonatokat hoztunk létre, mártásos eljárással és ezek tulajdonságait vizsgáltuk elektrokémiai szempontból.

## Kísérleti rész



Kitozán (bal) valamint fenolftaleinnel impregnált kitozán (jobb) réteg cink hordozón

### Felhasznált anyagok:

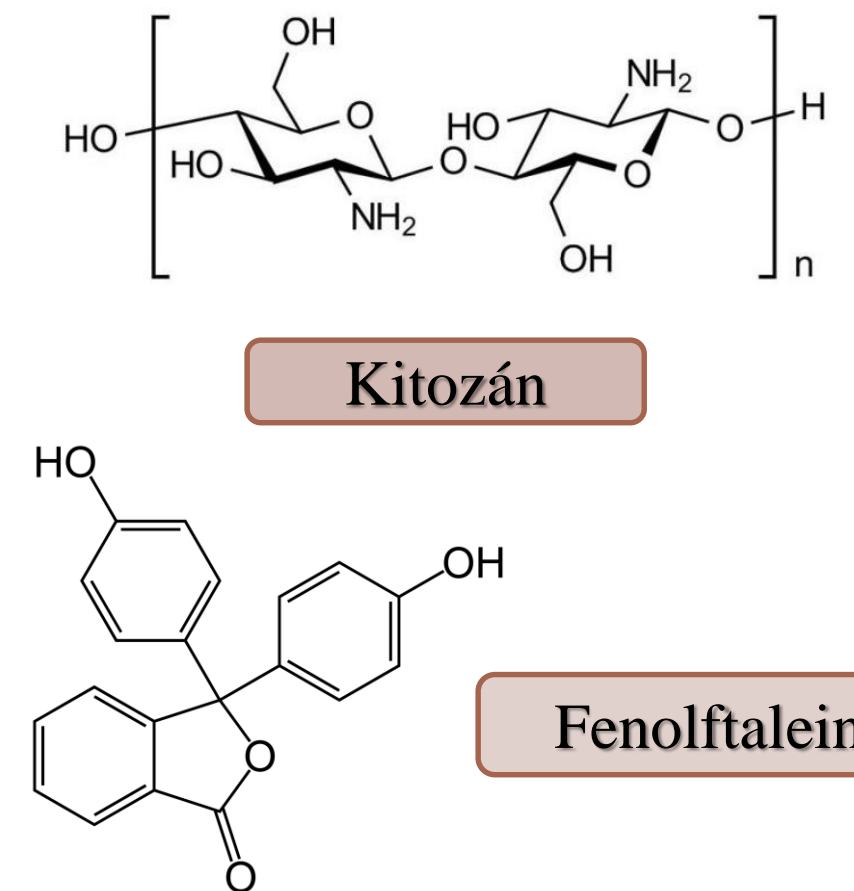
- Közepes molekulatömegű kitozán
- Fenolftalein
- 99,8% -os ecetsav

### A minták előkészítése:

- A cink lemezeket különböző durvaságú csiszoló papírral csiszoltuk majd ultrahangoztuk desztillált vízben, végül pedig 0,1N HCl és izopropanollal megtisztítottuk
- Kitozán oldat elkészítése 1 tömegszázalék 1%-os ecetsav oldatban (25°C)
- A fenolftalein diszpergálása különböző koncentrációban ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  g/ml) a kitozán oldatban
- A bevonatok elkészítése mártásos eljárással 5cm/perc húzási sebességgel

### A minták jellemzése:

- Az elkészült rétegek felületének nedvesíthetőségét peremszög mérésel tanulmányoztuk, ülő csepp módszerrel.
- Az elektrokémiai méréseket három elektródos cellában végeztük, PARSTAT-2273 potenciostáttal, „dry- wet” ciklusokban.



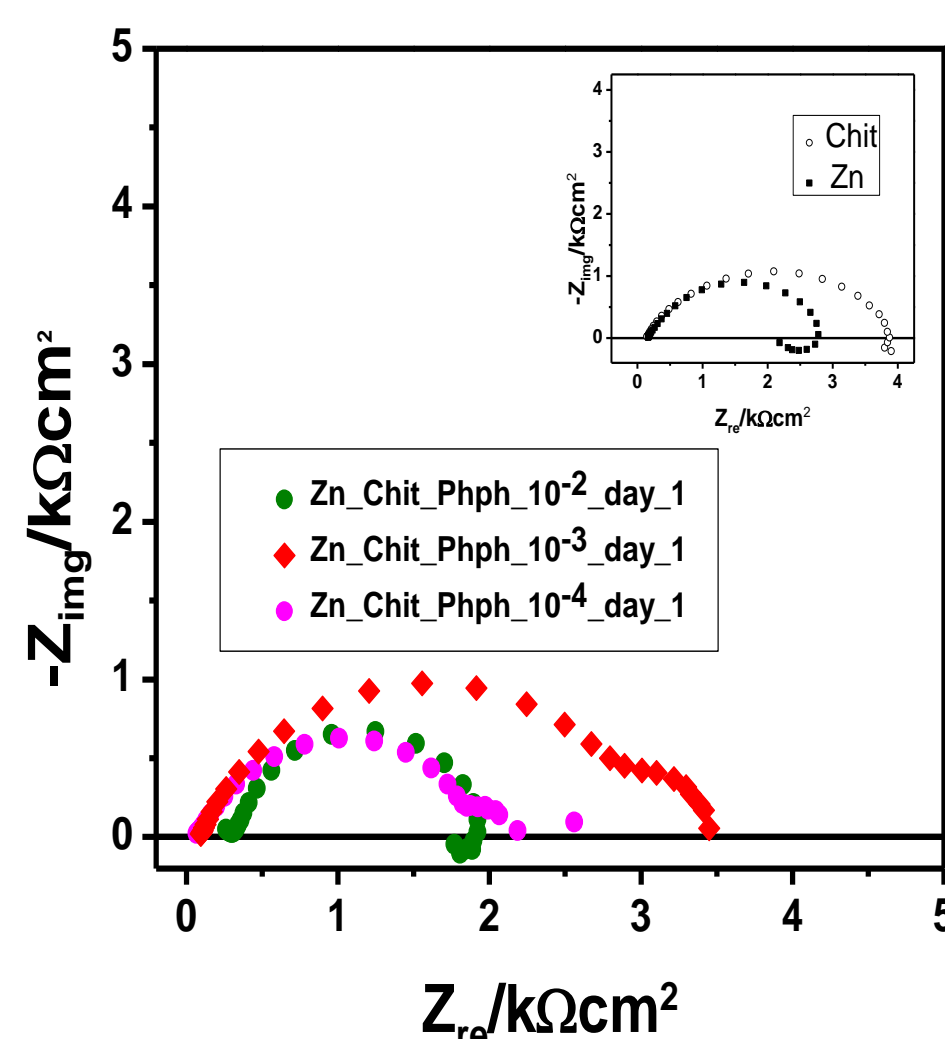
## Kísérleti eredmények

### Peremszög mérések- ülő csepp módszerrel

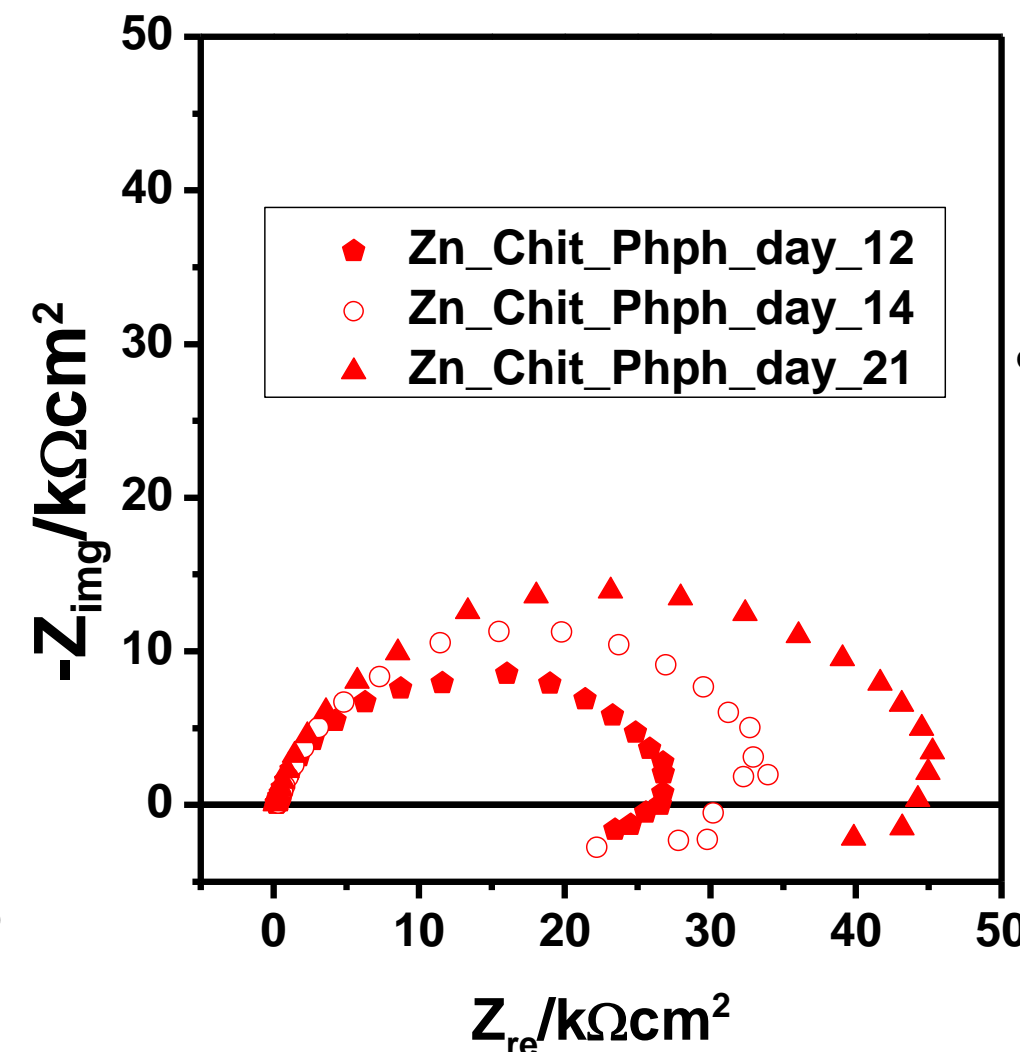
Idő	Peremszög		Chit	Chit_Phph_10 <sup>-3</sup>
	Chit	Chit_Phph_10 <sup>-3</sup>		
Kezdeti	65°	78°		
5.perc	57°	71°		
10.perc	53°	66°		
15.perc	47°	60°		
20.perc	40°	55°		

1. táblázat: A Chit illetve a Chit\_Phph\_10<sup>-3</sup> bevonatok peremszögének értékei időben vizsgálva

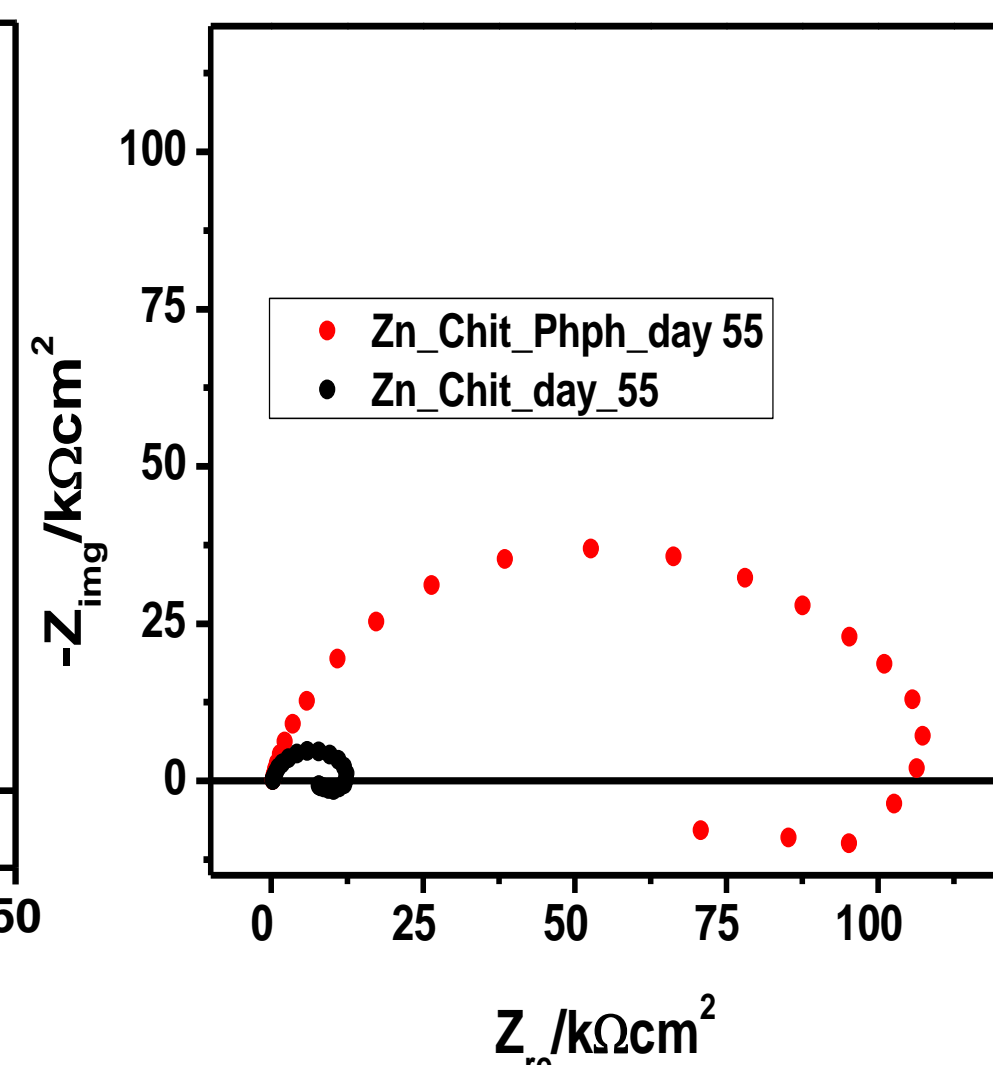
### Elektrokémiai mérések



1. ábra: Különböző koncentrációjú fenolftaleinnel impregnált kitozán bevonatok Nyquist impedancia görbéi az első napon. Mérési körülmények: 0,2 g/L Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldat, pH=7.



2. ábra: Fenolftaleinnel impregnált kitozán bevonatok Nyquist impedancia görbéi az optimális koncentráció tartományban (10<sup>-3</sup> g/ml) különböző mérési napokon. Mérési körülmények: 0,2 g/L Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldat, pH=7.

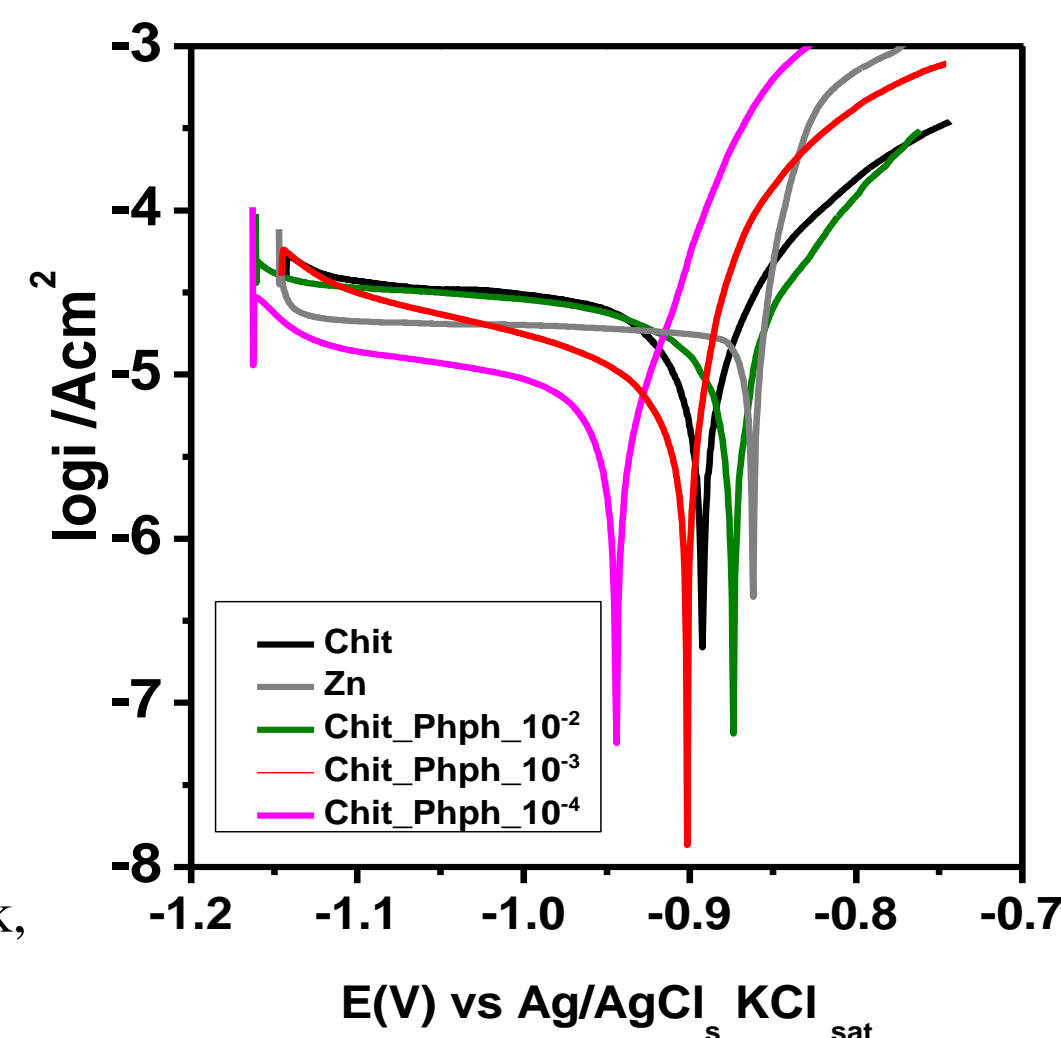


3. ábra: Kitozán illetve Chit\_Phph bevonat Nyquist impedancia görbéi az optimális koncentráció tartományban (10<sup>-3</sup> g/ml) az 55. napon. Mérési körülmények: 0,2 g/L Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldat, pH=7.

Minta	E <sub>corr</sub> V vs. RE	i <sub>corr</sub> µAcm <sup>-2</sup>	b <sub>a</sub> V/dec	IE (%)
Zn üres	-0.861	19.18	0.025	-
Chit	-0.878	16.23	0.054	15.38
Chit_Phph_10 <sup>-2</sup>	-0.871	11.12	0.060	42.02
Chit_Phph_10 <sup>-3</sup>	-0.915	6.99	0.043	63.56
Chit_Phph_10 <sup>-4</sup>	-0.943	9.22	0.067	51.93

2.táblázat: A korróziós folyamatot kísérő kinetikai paraméterek (E<sub>corr</sub>

- korróziós potenciál, i<sub>corr</sub> - korróziós áramsűrűség, b<sub>a</sub> - Tafel együttható, IE- inhibíciós hatás) összesítése cink, chit illetve fenolftaleinnel impregnált kitozán bevonatok esetében.



4.ábra: Cink, Chit valamint különböző koncentrációjú fenolftaleinnel impregnált kitozán bevonatok polarizációs görbéi az első napon. Mérési körülmények: 0,2 g/L Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldat, pH=7.

## Következtetések

- Munkánk során sikeresen előállítottunk kitozán alapú korrózióvédő bevonatokat amelyben a fenolftalein kiváló korrózió inhibitorként szerepelt.
- Optimalizáltuk a fenolftalein koncentrációját a bevonatokban a minél jobb korrózióvédő hatás elérése miatt. A táblázatból kiderül, hogy a 10<sup>-3</sup> g/ml koncentráció esetén az i<sub>corr</sub> - korróziós áramsűrűség egy nagyságrenddel csökken.
- A kutatás 55 napon át vizsgálta a rétegek tulajdonságait elektrokémiai szempontból „dry- wet” ciklusokban, az impedancia Z<sub>re</sub> értéke ötszörösére nőtt ez idő alatt.
- A nedvesíthetőségi peremszög mérések azt bizonyítják, hogy a fenolftaleinnek köszönhetően a rétegek kevésbé hidrofilek a sima kitozánhoz képest.

## Hivatkozások

[1] F. Szöke et al./ International Journal of Biological Macromolecules 142 (2020) 423–431

[2] F. Szöke et al./ Carbohydrate Polymers Volume 215 (2019) 63-72

[3] M.L. Li et al./ Journal of Applied Polymer Science 131 (17) (2014), pp. 1-7

[4] I. Sousa et al./ Macromolecular Materials and Engineering 305 (2020) 1900662

[5] B. Ulgut et al./ Progress in Organic Coatings 122 (2018) 72-78

[6] J. Chalitangkoon et al./ Carbohydrate Polymers 223 (2019) 115049