



PROCEDEU DE REALIZARE A UNUI SENZOR POTENTIOMETRIC PE BAZA DE IONOFOR PORFIRINIC CU SELECTIVITATE INALTA PENTRU ARGINT



(CERERE ÎNREGISTRATĂ LA O.S.I.M., BUCUREȘTI, ROMÂNIA, NR.A/00634/18.08.2008)

Eugenia Fagadar-Cosma ⁽¹⁾, Dana Vlascici ⁽²⁾, Elena Maria Pica ⁽³⁾,
Otilia Costisor ⁽¹⁾, Viorica Cosma ⁽³⁾, Liliana Olenic ⁽⁴⁾, Otilia Bizerea ⁽²⁾

(1) Institutul de Chimie al Academiei Romane, Timisoara; (2) Universitatea de Vest Timisoara, (3) Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, (4) Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare, Cluj-Napoca



Principiul de funcționare

Principiul de funcționare al senzorului se bazează pe măsurarea potențialului ce se dezvoltă la suprafața membranei argint - sensibile, care este determinat de concentrația ionilor de argint din soluția în care este imersat senzorul.

Senzorul electrochimic pentru argint și electrodul de referință de calomel sau Ag/AgCl se cuplează la un ionmetru/milivoltmetru. Cuplul de electrozi imersați în soluție formează o celulă electrochimică a cărei f.e.m. este determinată practic de concentrația ionilor de argint din soluție.

Mod de realizare

Senzorul Ag⁺-selectiv are partea sensibilă la Ag⁺ o membrana polimerică formată pe un suport conductiv din cupru (contact electric intern solid), pe baza de policlorura de vinil (PVC), plastifiată cu dietilhexilsebacat (DOS), în care este înglobat ionoforul [5,10,15,20-tetrakis(3-hidroxi-fenil)porfirina] (Figura 1) și aditivul lipofilic tetrakis(4-clorofenil)borat de potasiu (KTPClPB). Compoziția membranei (raport de masă) PVC:porfirina:plastifiant: aditiv=33:2:66:1 se realizează prin dizolvarea succesivă a componentelor în tetrahidrofuran (THF) până la obținerea unei soluții clare și de vâscozitate corespunzătoare scopului urmărit (membrana elastică, aderentă pe suportul conductiv).

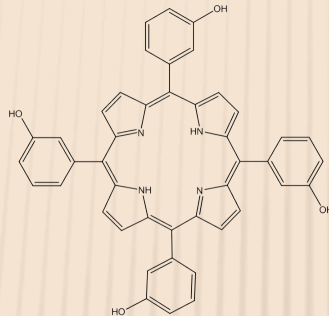


Figura 1: Structura ionoforului 5,10,15,20-tetrakis(3-hidroxi-fenil)-21H,23H-porfirina

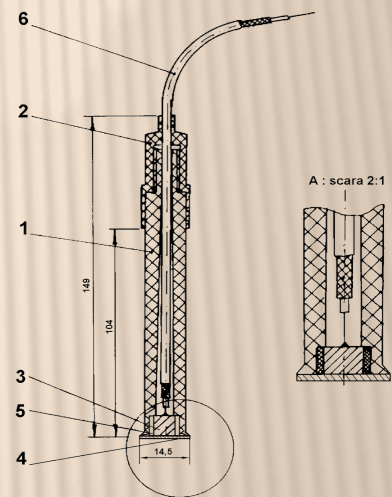


Figura 2: Secțiune în plan vertical printr-un Senzor potențiometric Ag⁺-selectiv
1 - Corp; 2 - Capac; 3 - suport conductiv (pastila de cupru); 4 - Membrana Ag⁺-selectivă; 5 - Rasina epoxidică; 6 - Cablu de conexiune

Senzor	Compoziția membranelor (w/w)						Domeniul liniar de concentrație (M)	Panta (mV/decada)
	I	PVC	Add.	DOS	DOP	NPOE		
1	10	165	5	-	330	-	3x10 ⁻⁵ - 1x10 ⁻¹	61.9
2	10	165	5	330	-	-	8x10 ⁻⁶ - 1x10 ⁻¹	64.5
3	10	165	5	-	-	330	1x10 ⁻⁵ - 1x10 ⁻¹	55.8

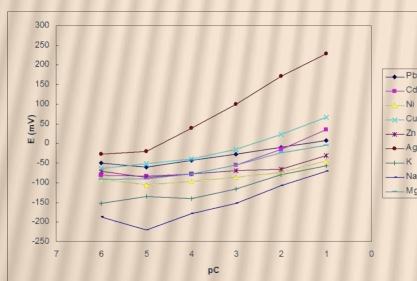


Figura 3: Raspunsul potențiometric al senzorului 2 pentru argint la diferiți cationi

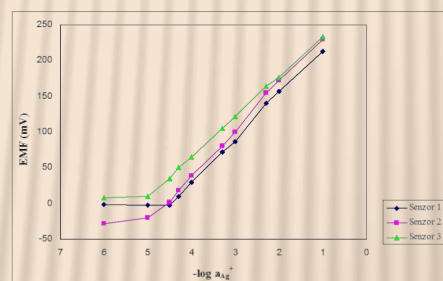


Figura 4: Raspunsul potențiometric comparativ al senzorilor pentru argint, cu plastifianți diferiți: Senzor 1-dioctilftalat (DOP); Senzor 2- dietilhexilsebacat (DOS), conform invenției; Senzor 3- orto-nitrofeniloctil eter (NPOE)

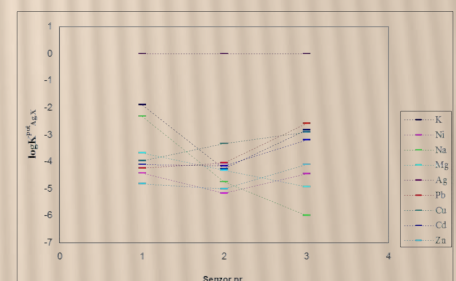


Figura 5: Coeficienții de selectivitate ai senzorilor 1-3 calculați prin metoda soluțiilor separate pentru o valoare teoretică a pantei și valorile experimentale ale potențialelor la 0.01 M

Caracteristici constructive

- Lungimea totală a senzorului: 149,0 ± 0,5 mm;
- Diametrul corpului: 13,5 ± 0,5 mm;
- Diametrul membranei: 14,5 ± 0,5 mm.

Caracteristici funcționale

- Interval liniar de măsurare: 8 · 10⁻⁶ - 1 · 10⁻¹ [M]
- Panta, [mV/pC]: 64,5 ± 1,8
- Rezistența electrică internă, [MΩ] < 3
- Interval de temperatură: 20 - 40 [°C]
- Interval de pH: 5 - 10

Utilizari

- Determinarea argintului din diverse probe
- Controlul analitic al unor produse/procese chimice și biochimice
- Cantitatea de clorură din diferite probe de carne (g/kg) determinate prin titrare potențiometrică și titrare Volhard
- Efectuarea unor studii științifice de cercetare-dezvoltare

Produs de carne

- Pâté
- Parizer
- Salam
- Mezel tip sausage

Titrare potențiometrică

- 12,3 ± 0,1
- 13,2 ± 0,2
- 13,5 ± 0,1
- 15,9 ± 0,1

Titrare Volhard

- 12,4 ± 0,1
- 13,1 ± 0,3
- 13,6 ± 0,2
- 16,0 ± 0,2

AVANTAJE

- simplitate, rapiditate, precizie
- selectivitate, reproductibilitate
- parte integrantă a aparatelor portabile
- analize nedistructive
- realizare prin tehnologii mai puțin complicate

