

РЕСПОНСИБИЛНОСТ НА CuSE ВО ТАМПОНИРАНИ РАСТВОРИ И СТАТИСТИЧКО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ФУНКЦИИТЕ

П. Тошев, М. Димески и С. Павловска*

Институт за хемија, Природно-математички факултет,

Пошт. фак 162, 91000 Скопје

* Републички завод за заштита на спомениците на културата,

Пошт. фак 225, 91 000 Скопје

Направени се бакар-селективни електроди (CuSE) со хомогени сензори формирани од $\text{Ag}_{1,5}\text{Cu}_{0,5}\text{S}$ допингуван со Ag_2Se . Испитан е електродниот одговор во раствори на јон-буферни системи. Со примена на микросметач најдена е равенката што најточно ја апроксимира реалната функција во областа од pCu 12 до pCu 16

УВОД

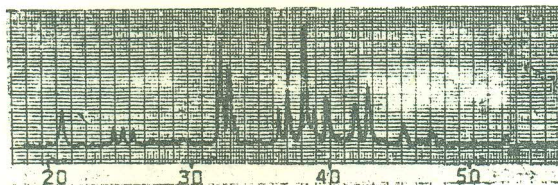
Бакар-селективните електроди, без разлика на нивната конструкција (овде спаѓаат и комерцијалните електроди на реномирани светски фирми), покажуваат големи разлики меѓу теоретските и експерименталните граници на детекција /1/. Теоретскиот лимит, детерминиран од растворливоста на сензорската супстанца, емпириски е недостижен, но возможно е електродната сензитивност да се подобри со кондиционирање во раствори на некои комплекси /2/ или со нанесување на филм од силиконско масло на мембранските површини /3/. Во овој напис прикажано е однесувањето на CuSE (направени на Хемискиот институт во Скопје /4/) во раствори на кореспондентни Cu^{2+} јони тампонирани со боратен буфер $\text{pH } 9 + \text{K III}$.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ

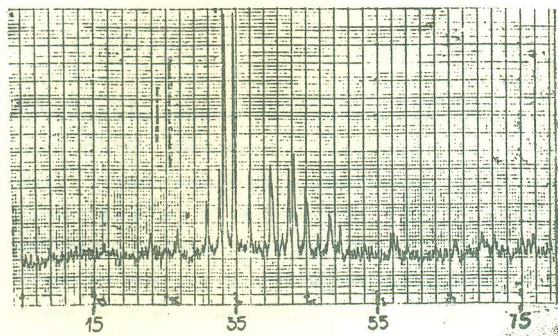
Како индикаторски електроди употребени се CuSE со хомогени сензори, формирани од нестехиометриската супстанца $\text{Ag}_{1,5}\text{Cu}_{0,5}\text{S}$ допингувана со Ag_2Se . Составот е верифициран со x-дифракциона анализа на дифрактометар Jeol со Cu антикатада. Промените на потенцијалот (во однос на референтна електрода Double-Junction 90-02), регистрирани се на Digital Ionanalyzer 801 A со прецизност 0,1 mV. Метал-буферните раствори се добиени по методот на Ringbom /5/. За обработка на податоците користен е микросметач Commodore 64.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Дифрактограмите на супстанците од кои е формиран електродниот сензор се прикажани на слика 1.



а)



б)

Слика 1.* X-дифрактограми на спрашени преципитати, а) $\text{Ag}_{1,5}\text{Cu}_{0,5}\text{S}$, б) Ag_2Se .

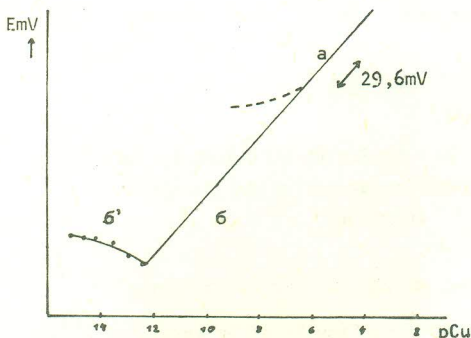
* Inorganic index to the Powder Diffraction 1972 (а - p.590, б - p.508)

Карактеристиките на направените електроди дадени се во табела 1.

R K Ω	E ⁰ mV	S mV	лимит на детекција - mol/L Nernst	IUPAC
500	480	29,5	$2,7 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$

Табела 1. Основни карактеристики на направените електроди. R- електричен отпор, E⁰ - стандарден електроден потенцијал v.s. NVE, S-наклон на функцијата.

Во умерено кисели раствори и јонска сила регулирана со KNO₃, функциите се искривуваат меѓу pCu 5 и pCu 6 (табела 1), но примената на тампонски системи (боратен пуфер pH 9 + K III) силно ја зголемува сензитивноста кон кореспондентните јони, Nernst-овиот одговор мигрира во областа под pCu 12. Слика 2 е илустрација на изнесените експериментални заклучоци.



Слика 2. Калибрациони криви, а) медиум ацетатен пуфер pH 4,7 +0,1 mol/L KNO₃ б) медиум боратен пуфер pH 9 + K III .

Делот од операционата крива б, означен со б', е неочекуван. Појавата на минимум индицира екстра pCu и за овие екстремно ниски номинални концентрации.

Се обидсеме да најдеме аналитичка форма на функционалната зависност со која оптимално би бил опишан системот во спомнатата област. Употребивме микро - сметач и готов програм кој за определена серија податоци ја наоѓа равенката на најдобрата двопараметарска крива. Сумираните резултати се следниве:

1. $y = - (ax + v)$	$a = -6,815$	$v = 182,16$	$R^2 = 0,758$
2. $y = - / v \cdot \exp(ax) /$	$a = -0,735$	$v = 242,42$	$R^2 = 0,772$
3. $y = - (a \cdot \ln x + v)$	$a = 93,14$	$v = 332,3$	$R^2 = 0,782$
4. $y = 1 / - (ax + v)$	$a = -1266,9$	$v = -4,21$	$R^2 = 0,805$
5. $y = -1 / (v + a/x)$	$a = -0,1473$	$v = 0,0221$	$R^2 = 0,830$

Како што може да се види, кофициентот на корелација (поточно неговиот квадрат) има највисока вредност (0,83) за кривата под редниот број 5. Според тоа, од сите тестирани криви, кривата 5 најточно ја апроксимира двопараметарската функција за логаритамската зависност на електродниот потенцијал од активноста на кореспондентните Cu^{2+} јони во дадената област.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Instruction Manuel Cupric Ion Electrode* 94-29, Orion Inc., Mass., 1968.
2. E. Hansen, C. Lamm and J. Ružička, *Anal. Chim. Acta*, 59 ,403 (1972).
3. Johansson and Edström, *Talanta*, 19, 1623 (1972).
4. П. Тошев, Магистерска работа, 1987.
5. A. Ringbom, *Complex. in Anal. Chem. , Interscience ,* 1963.

ABSTRACT

RESPONSIVENESS OF Cu -SELECTIVE ELECTRODE IN BUFFERED SOLUTIONS AND STATISTICAL DETERMINATION OF ITS FUNCTIONS

P. Tošev, M. Dimeski and S. Paylovska*

Institute of Chemistry, Faculty of Science,
POB 162, 91 000 Skopje

*Institute for Protection of Monuments,
POB 225, 91 000 Skopje

Cu selective electrodes with $\text{Ag}_{1,5}\text{Cu}_{0,5}\text{S}$ doped with Ag_2Se sensors were constructed. The electrode response in jon - buffered systems was investigated. Using a microcomputer, the equation that most closely aprokimates the real function was determined.