

## ПРИГОТВУВАЊЕ И ИСПИТУВАЊЕ НА ОСОБИНИТЕ НА СРЕБРОДИЕТИЛДИТИОКАРБАМАТНИ ЕЛЕКТРОДИ И НИВНА ПРИМЕНА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА НЕКОИ ОРГАНСКИ СУПСТАНЦИ

Олга Генчова, Методија Димески

Природно-математички факултет, Институт за хемија, Универзитет „Кирил и Методиј“,  
91000 Скопје, Македонија

Приготвени се четири сребродиетилдителиокарбаматни електроди. Подготвените електроди од 20% DDTC–Ag активна супстанција и 80% графит како матрица, како и електродите од 50% DDTC–Ag и 50% графит можат да се применуваат за потенциометриска титрација на натриумдиетилдителиокарбамат (DDTC–Na) до концентрација  $c = 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . Сребродиетилдителиокарбаматните електроди, приготвени од 50% DDTC–Ag активна супстанција и 50% сребро(I) сулфид, како и оние приготвени од 40% DDTC–Ag и 60% сребро(I) сулфид како матрица, не покажуваат осетливост на промената на концентрацијата на натриумдиетилдителиокарбаматот.

### Клучни зборови:

сребродиетилдителиокарбаматни електроди

### УВОД

Во литературниот преглед нема податоци за користење на сребродиетилдителиокарбаматни јонселективни електроди, па затоа си поставивме задача приготвување на таков вид електроди и

изучување на нивната електродна функција, како и нивна примена за определување на натриумдиетилдителиокарбамат.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ

За приготвување на сребродиетилдителиокарбаматни електроди како активна компонента се употребува сребродиетилдителиокарбамат, а како матрица графит или сребро(I) сулфид. DDTC–Ag е синтезиран со помешување на DDTC–Na и  $\text{AgNO}_3$  во еквивалентни односи, на собна температура.  $\text{Ag}_2\text{S}$  е синтезиран по методот на K. Camman и G. A. Rechnitz [1]

Електродите се приготвуваат на тој начин што одмерените количества од DDTC–Ag и сребро(I) сулфид или графит се хомогенизираат во мал ахатен аван. Смесата се става во калап со дијаметар од 10 mm. За тело на приготвените електроди се користат поливинилски цевки со должина од 15 cm. Цврстиот контакт помеѓу сребрената жица и мембраната е остварен со

сребрена паста. Овој начин на контакт помеѓу сребрената жица и мембраната овозможува приготвените електроди да се без внатрешен полнечки раствор. За мерење на потенцијалот се користени pH-метар Ma 5705 и SPECIFIC JON METER MODEL 407A, како и референтна електрода ORION DOUBLE JUNCTION REFERENCE ELEKTRODE MODEL 90–02 и заситена каломелова електрода K–401 од RADIOMETER со примена на електролитен мост од  $\text{KNO}_3$ . Работните раствори од  $\text{AgNO}_3$  и DDTC–Na се приготвени со директно мерење на потребните количини. Нивната точна концентрација е определувана по познати методи [2, 3, 4]. Пуферните раствори се приготвувани по Lure [5].

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Приготвени се четири сребродиетилдитиокарбаматни електроди, обележани со I-IV. Нивните карактеристики се дадени во табелата 1.

Приготвените електроди се активирани во раствор од DDTC-Na, со концентрација  $c = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . Нивната електродна функција, како и осетливоста, се испитува во разни временски интервали од нивното активирање. Резултатите од овие испитувања за електродата III се при-

кажани во табелата 2. Од прикажаните резултати се гледа дека за подолго време на користење на електродата III, електродната функција нема поголема промена на вредностите за границата на детекција и наклонот на калибрационата крива. Што се однесува до стандардниот потенцијал, со време на користење на електродата III се забележува минимална промена на вредностите.

Табела 1. Параметри на DDTC-Ag електроди

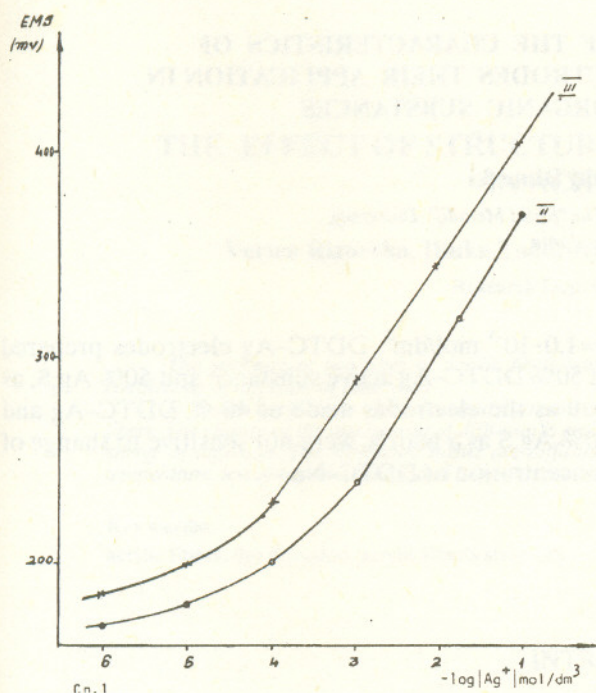
| Електрода | Активна компонента DDTC-Ag [%] | Матрица Ag <sub>2</sub> S графит [%] |    | Електричен отпор [MΩ] | Граница на детекција [mol/dm <sup>3</sup> ] |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------------|----|-----------------------|---------------------------------------------|
| I         | 50                             | 50                                   | —  | 103                   | не покажува електродна функција             |
| II        | 20                             | —                                    | 80 | 77                    | $1,0 \cdot 10^{-3}$                         |
| III       | 50                             | —                                    | 50 | 14                    | $1,0 \cdot 10^{-4}$                         |
| IV        | 40                             | 60                                   | —  | 113                   | не покажува електродна функција             |

Табела 2. Карактеристики на електродата III во функција од времето на активирање

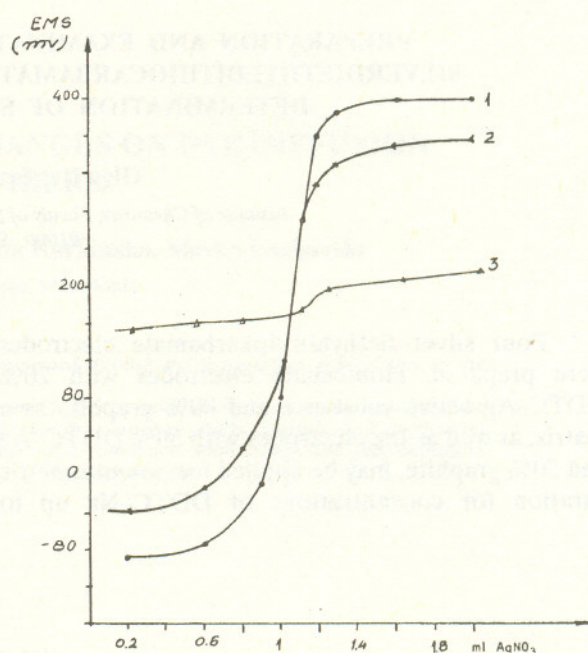
| Граница на детекција | $E^0$ [mV] | Nernst-ов наклон $\Theta$ [mV] | Временски период од активирање [денови] |
|----------------------|------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| $1,0 \cdot 10^{-3}$  | 360        | 58,0                           | 1                                       |
| $5,0 \cdot 10^{-3}$  | 350        | 58,5                           | 3                                       |
| $1,0 \cdot 10^{-3}$  | 340        | 58,0                           | 11                                      |
| $5,0 \cdot 10^{-3}$  | 370        | 59,0                           | 15                                      |
| $5,0 \cdot 10^{-3}$  | 365        | 59,0                           | 180                                     |

Електродите II и III можат да се применат за потенциометриска титрација на DDTC-Na. На сликата 1 се дадени калибрационите криви на сребродиетилдитиокарбаматните електроди II и III во раствори со јонска јакост  $0,1 \text{ mol/dm}^3 \text{ KNO}_3$ . Со намера да се испита меѓусебниот однос на потенцијалот на електродите и концентрацијата,

го измеривме потенцијалот во раствори од  $\text{AgNO}_3$  со концентрациски интервал од  $10^{-1}$  до  $10^{-6} \text{ mol/dm}^3$ . Потенцијалот на електродата II покажува NERNST-ова зависност од концентрацијата на сребрените јони во раствор до концентрација од  $10^{-4} \text{ mol/dm}^3 (\text{Ag}^+)$ .



С л. 1. Калибрациони криви на диетилдитиокарбаматни електроди II и III во раствори со јонска јакост од  $0,1 \text{ mol/dm}^3 \text{ KNO}_3$



С л. 2. Криви на титрација добиени со електрода III за системите:

- 1)  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 \text{ DDTC-Na} - 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/dm}^3 \text{ AgNO}_3$
- 2)  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ DDTC-Na} - 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 \text{ AgNO}_3$
- 3)  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \text{ DDTC-Na} - 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ AgNO}_3$

На сликата 2 е дадена потенциометриската титрација на DDTC-Na со раствор од сребрен нитрат со примена на сребро-диетилдитиокарбаматната електрода III. При оваа титрација, еквивалентната точка се јавува при потрошен волумен од  $1,05 \text{ cm}^3 \text{ AgNO}_3$ , што е близок на теоретски пресметаниот. Од експерименталните податоци може да се заклучи дека DDTC-Na може да се одреди преку потенциометриска титрација со

сребронитрат со примена на сребродиетилдитиокарбаматната електрода III до концентрација од  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ (DDTC-Na)}$ , со релативна грешка од 4%.

Сребродиетилдитиокарбаматните електроди I и IV не покажуваат електродна функција, односно не покажуваат осетливост на промената на концентрацијата на натриумдиетилдитиокарбаматот и на сребрените јони.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] K. Camman, G. A. Rechnitz, *Anal. Chem.*, **48**, 856 (1976)
- [2] М. Р. Ф. Эшворт, *Титриметрические методы анализа органических соединений*, Москва, изд. „Химия“, 1972
- [3] Д. Мидгли, К. Торренс, *Потенциометрический анализ воды*, Мир, Москва, 1980
- [4] A. J. Vogel, *“Quantitative Inorganic Analysis”* 2nd Ed., London, 1951
- [5] J. J. Луре, *Справочник по аналитической химии*, Москва, 1965

### Summary

## PREPARATION AND EXAMINATION OF THE CHARACTERISTICS OF SILVERDIETHYLDITHIOCARBAMATE ELECTRODES THEIR APPLICATION IN DETERMINATION OF SOME ORGANIC SUBSTANCES

Olga Genčova, Metodij Dimeski

*Institute of Chemistry, Faculty of Sciences, The "Kiril i Metodij" University,  
91000 Skopje, Macedonia*

Four silver-diethyldithiokarbamate electrodes were prepared. Homemade electrodes with 20% DDTC-Ag active substance and 80% graphite as a matrix, as well as the electrodes with 50% DDTC-Ag and 50% graphite, may be applied for potentiometric titration for concentrations of DDTC-Na up to

$c = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . DDTC-Ag electrodes prepared of 50% DDTC-Ag active substance and 50%  $\text{Ag}_2\text{S}$ , as well as the electrodes made of 40 % DDTC-Ag and 60%  $\text{Ag}_2\text{S}$  as a matrix, were not sensitive to shange of concentration of DDTC-Na.