

DETECTAREA FOTOELECTROCHIMICĂ A COMPUȘILOR FENOLICI

VERONICA DRAGANCEA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: A fost elaborat un electrod serigrafat în bază de TiO_2 , acoperit cu o membrană de oxid de indium și titan ITO și un fotosensibilizator. Fotoanodul obținut funcționează în mediu organic pentru dozarea conținutului total de compuși fenolici prin metoda fotoelectrochimică.

Cuvinte cheie: compuși fenolici, fotoanod, electrozi serigrafiați, fotocurent anodic.

Compușii fenolici sunt adesea poluanți din deșeuri industriale deversate în sol și a surselor de apă [1]. În industria alimentară, determinarea fenolilor are o mare importanță deoarece, acestea constituie compuși esențiali din sucurile de fructe, vin și bere [2]. Fenolii sunt deasemenea compuși cancerigeni și pot duce la convulsii, amețeli și respirație neregulată [3]. În prezenta lucrare ne-am orientat spre determinarea compușilor fenolici în produse afumate, care de regula rezultă din fumul de lemn utilizat pentru fumaj. Scopul acestui studiu este de-a elabora o metodă pentru dozarea cantității totale de derivați fenolici. Estimarea cantității totale de fenoli într-o singură etapă, prezintă interes practic și corespunde criteriilor unei metode de analiză rapidă.

Electrodul sau fotoanodul utilizat (Figura 1) este constituit din sticlă transparentă, care este acoperită inițial cu o membrană de oxid de indium și titan ITO serigrafiați [4, 5].

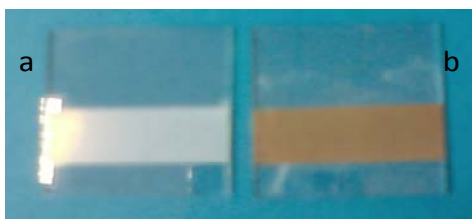


Fig. 1 Imaginea unui electrod ITO: (a) acoperit cu TiO_2 (b) după absorbția colorantului N_3

Stratul de ITO la rândul lui este acoperit cu un strat de semiconductor în baza de oxid de (TiO_2), urmat de absorbția unui sensibilizator numit N_3 [6].

Răspunsul fotoelectrochimic al fotoanodului cu sau fără iluminare este prezentat în figura 2.

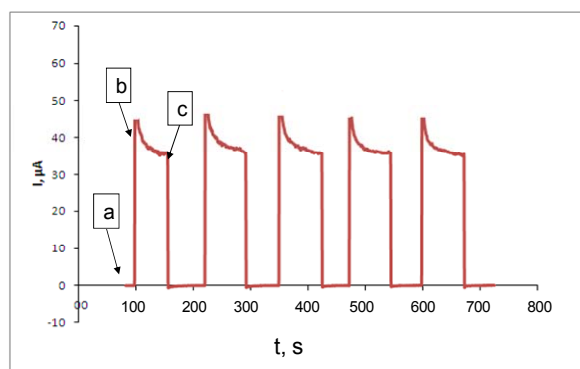


Fig. 2 Răspunsul fotoelectrochimic a unui electrod în bază de $ITO/TiO_2/N_3$

Semnalul este obținut în soluția de isoeugenol (1mM), pregătită în acetonitril cu 0,1M $LiClO_4$. Semnalul obținut este foarte stabil.

Evoluția fotocurentului de oxidare, pentru o serie de derivați fenolici, a fost studiată în funcție de concentrația lor. Toate experiențele efectuate în aceleași condiții experimentale, au demonstrat că intensitatea

curentului este dependentă atât de concentrația analitului, cât și de structura chimică a derivaților fenolici în anumite domenii de concentrații (figura 2).

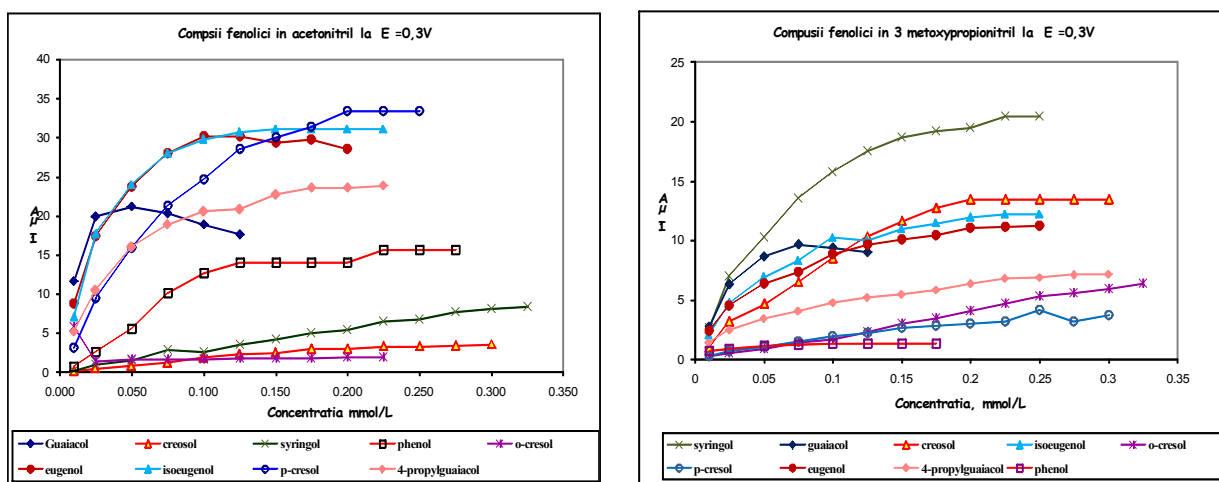


Fig. 3 Evoluția fotocurentului de oxidare a unei serie de derivați fenolici în funcție de concentrația lor.

La nivelul sensibilității curbelor de calibrare se observă că: fenolul, p-crezolul și eugenolul au sensibilitate mai mare dacă solventul utilizat este acetoneitril. Tot acești compuși în metoxypropionitril prezintă o sensibilitate mică. Aceasta ar putea fi explicat prin solubilitatea redusă a derivaților fenolici în solventul ales sau prin prezența unei reactivități chimice a sensibilizatorului N_3 față de diferiți compuși fenolici.

Numeroși parametri rămân a fi studiați pentru a da un răspuns de rigoare și pentru a explica sensibilitatea captorului față de substraturile analizate.

Concluzie

Electrodul în bază de ITO/TiO₂/N₃ a fost utilizat pentru determinarea fotoelectrochimică a unor compuși fenolici în mediu organic. Am arătat astfel că acest tip de configurare poate fi ușor folosită pentru a dezvolta un senzor cu o stabilizare rapidă a liniei de bază și un timp de răspuns rapid. Acest studiu, prin urmare va deschide perspective interesante pentru dezvoltarea de senzori fotoelectrochimici care să permită determinarea compușilor fenolici.

Bibliografie

1. Manojlovic D, Ostojic DR, Obradovic BM, Kuraica MM, Krsmanovic VD, Puric J (2007) Removal of phenol and chlorophenols from water by new ozone generator. *Desalination* 213, 116-122.
2. Vanbeneden N, Delvaux F, Delvaux FR (2006) Determination of hydroxycinnamic acids and volatile phenols in wort and beer by isocratic high-performance liquid chromatography using electrochemical detection. *Journal of Chromatography A* 1136, 237-242.
3. Fotouhi L, Ganjavi M, Nematollahi D (2004) Electrochemical Study of Iodide in the Presence of Phenol and o-Cresol: Application to the Catalytic Determination of Phenol and o-Cresol. *Sensors* 4, 170-180.
4. Grätzel M (2001) Photoelectrochemical cells. *Nature* 414, 338-344.
5. Hagfeldt A, Gratzel M (2000) Molecular Photovoltaics. *Accounts of Chemical Research* 33, 269-277.
6. Takahashi Y, Okada S, Bel Hadj Tahar R, Nakano K, Ban T, Ohya Y (1997) Dip-coating of ITO films. *Journal of Non-Crystalline Solids* 218, 129-134.