

Sensor Eletroquímico de Poli(α -metil-salen) de Níquel(II) Para Detecção de Álcoois em Meio Alcalino

Marcos F. S. Teixeira* (PQ)¹, André Olean Oliveira (IC)¹, Wesley B. S. Machine (PG)¹, Patricia M. Seraphim (PQ)¹, Antônio C. D. Angelo (PQ)². *funcao@fct.unesp.br

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de São Paulo (UNESP), Rua Roberto Simonsen, 305, CEP 19060-900, Presidente Prudente, SP, Brasil.

² Departamento de Química, Faculdade de Ciências, Universidade de São Paulo (UNESP), Bauru, SP, Brasil.

Palavras Chave: sensor eletroquímico, eletrocatalise, eletropolimerização, complexo níquel-salen

Introdução

Diversos estudos nas últimas décadas estão sendo dedicados ao desenvolvimento de sensores químicos para determinação e quantificação de diversos álcoois, com o foco principal naqueles que são diariamente utilizados como produtos cosméticos, de limpeza ou mesmo combustíveis, tais como metanol, etanol e glicerol.

Eletrodos modificados com filmes de metal-salen se mostram satisfatoriamente eficazes quando empregados como sensores¹, demonstrando boa estabilidade, reprodutibilidade e baixo limite de detecção. No presente trabalho, descreve-se a utilização de um eletrodo de platina quimicamente modificado com poli(α -metil-salen) de níquel(II) como sensor eletroquímico para determinação de álcoois.

Resultados e Discussão

Para a modificação do eletrodo de platina foi empregada a técnica de eletropolimerização por voltametria cíclica. Um eletrodo de platina foi imerso em solução eletrolítica de PTBA 0,1 mol L⁻¹ em acetônitrila contendo 0,1 mmol L⁻¹ do complexo *N,N'*-etilenobis(α -metil-hidroxibenzenometanimine) de níquel(II) e submetido a 5 varreduras de potenciais em uma janela de potencial de 0 a 1,4 V vs ECS a uma velocidade de varredura de 0,1 V s⁻¹. Após a formação do filme poli(α -metil-salen) de níquel(II), o eletrodo é submetido a uma segunda modificação. Esta modificação consistiu na geração de espécies de hidróxido de níquel/complexo sobre a superfície do eletrodo modificado. Nessa etapa foram aplicados 200 ciclos de potenciais em meio de hidróxido de sódio (0,1 mol L⁻¹) em uma janela de potencial de 0,3 a 0,6 V e uma velocidade de varredura de 0,025 V s⁻¹. O complexo polimérico de poli(α -metil-salen) de níquel(II) tende a se organizar como colunas moleculares através da interação do centro metálico da molécula com o anel aromático da molécula adjacente [1,2]. A segunda modificação está relacionada com formação do grupo hidróxido/óxido de níquel na cabeça das colunas moleculares do polímero metal-complexo. Essa ativação do filme polimérico em meio de hidróxido de sódio propicia uma atividade catalítica para a oxidação de álcoois. A Figura 1 apresenta a resposta eletroquímica do eletrodo modificado em diferentes concentrações de metanol, etanol e glicerol e juntamente com a Tabela 1 apresenta

sensibilidade do sensor, faixa linear de resposta e limite de detecção para cada álcool estudado.

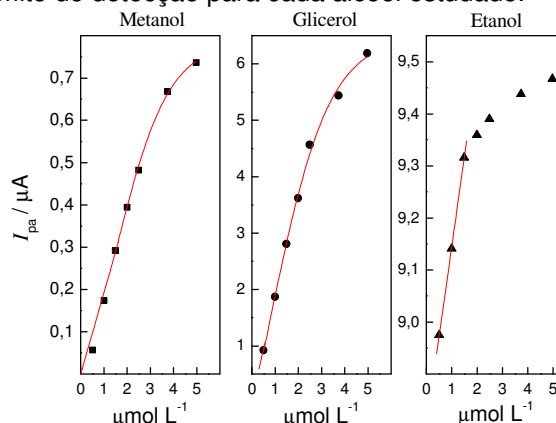


Figura 1. Resposta eletroquímica do eletrodo modificado para metanol, etanol e glicerol. Eletrólito de suporte NaOH 0,1 mol L⁻¹.

Tabela 1. Desempenho analítico

Analito	Metanol	Glicerol	Etanol
Sensibilidade ($\mu\text{A L } \mu\text{mol}^{-1}$)	0,193	1,82	0,34
Linearidade ($\mu\text{mol L}^{-1}$)	0,49 – 2,7	0,49 – 2,5	0,49 – 1,5
L.D. ($\mu\text{mol L}^{-1}$)	1,8	0,38	0,47
<i>r</i>	0,99763	0,99337	0,99964

O mecanismo de funcionamento do eletrodo modificado é baseado em duas reações de oxido-redução. A primeira envolvendo a oxidação eletroquímica do cátion metálico do polímero na superfície do eletrodo, em seqüência a reação química na interface do eletrodo entre o sítio metálico do complexo polimérico e o analito de interesse em solução.

Conclusões

O eletrodo modificado apresentou um bom desempenho eletroquímico para detecção de glicerol em comparação ao metanol e etanol. Podendo evidenciar a partir deste trabalho, o desenvolvimento de um sensor para a quantificação de glicerol em baixas concentrações.

Agradecimentos

¹ T. R. Damos, M. F. S. Teixeira, *Electrochimica Acta* 54, 4552-4558 (2009).

² C. S. Martin, T. R. Damos, M. F. S. Teixeira, *Sensors & Actuators B* 175, 111-117 (2012).