

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM ELETRODO DE ÍON SELETIVO A CÁDMIO COMO UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Luana Ferreira da Costa (IC), Jonatas Gomes da Silva (PQ) e Silvia Keli de Barros Alcanfor* (PQ)
alcanfor@pos.ucb.br

Universidade Católica de Brasília, Águas Claras, QS 7 lote 1, Brasília-DF

Palavras Chave: Potenciometria, Cádmio, Eletrodo de íon seletivo.

Introdução

Potenciometria direta é geralmente abordada nos currículos de licenciatura em química, com ênfase em titulações potenciométricas ácido-base nas disciplinas experimentais. A facilidade de aquisição dos eletrodos de pH reforça esta tendência, embora a aplicação dos eletrodos de íon seletivo (EIS) seja vasta, abrangendo análises clínicas e ambientais.^{1,2} No entanto, o alto custo e a dificuldade de aquisição dos EIS os tem excluído dos experimentos desenvolvidos em laboratórios de ensino.

Neste contexto propõe-se a construção de um EIS a Cd^{2+} , fazendo-se uso de eletrodos combinados de pH danificados. Este eletrodo pode ser construído e utilizado em laboratórios de ensino, traduzindo-se em uma ferramenta de aprendizagem no que tange o princípio teórico dos EIS e de complexometria. A própria confecção e aplicação dos EIS pelos alunos representam, sem dúvida, um ganho pedagógico.

Materiais e Método

A membrana foi preparada de acordo com o procedimento descrito por Abbas e Zahran³. Utilizou-se na preparação do par iônico: iodeto de potássio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$, cloreto de cádmio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ e cloreto de cetilpiridínio (CPC) $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. Misturando-se 20 mL de cada solução, foi obtido um precipitado branco. Após decantação foi filtrado e seco em uma estufa a 60°C . Para a confecção da membrana utilizou-se 0,0242g do precipitado branco e 0,351g de dibutilftalato (DBF) dissolvidos em 5 mL de tetrahydrofurano (THF).

Um eletrodo de pH danificado da marca Digimed teve sua membrana seletiva removida e um grafite com 5mm de diâmetro foi colado com uma mistura de araldite (adesivo epóxi) e grafite em pó. O grafite foi mergulhado na solução da membrana 17 vezes e aguardou-se a secagem do THF por 2s. Esse procedimento foi realizado novamente após o condicionamento em uma solução de nitrato de cádmio 1 mol L^{-1} por 30 min.

Para a obtenção da curva analítica utilizou-se soluções de $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ no intervalo de $1 \cdot 10^{-5}$ até $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ na presença de iodeto de potássio

$0,3 \text{ mol L}^{-1}$. Um eletrodo de referência Ag/AgCl e um medidor de pH DM 20 (Digimed) foram utilizados. O eletrodo confeccionado foi utilizado no estudo da interação dos íons cádmio com o CPC.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a curva analítica obtida com o EIS a Cd^{2+} artesanal com soluções padrão na presença de KI. O eletrodo seletivo artesanal respondeu de maneira linear ao logaritmo da concentração de Cd^{2+} no intervalo de concentração de 1×10^{-4} a $1 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$, com inclinação angular $29,767 \text{ mV dec}^{-1}$ ($R = 0,9971$), um comportamento próximo do nernstiano, onde o valor esperado era de $29,58 \text{ mV dec}^{-1}$. O eletrodo artesanal apresentou boa reprodutibilidade, um tempo de resposta menor que 30 segundos e não apresentou efeito de memória nos ensaios realizados. O Limite de detecção (LD) foi de aproximadamente $1 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ para o EIS a Cd^{2+} artesanal.

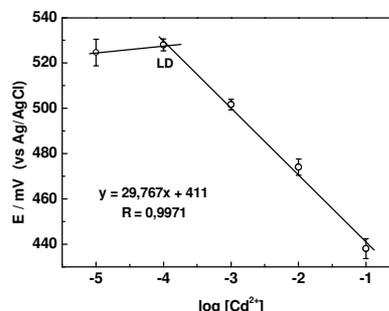


Figura 1. Curva de Calibração para o EIS a Cd^{2+} .

Estudos preliminares, utilizando o EIS, indicaram uma estequiometria para o complexo de $1 \text{ Cd}^{2+} : 4 \text{ CPC}$. Resultado semelhante foi obtido utilizando a espectrofotometria e o Método das Variações Contínuas, descrito na literatura⁴.

Conclusões

O EIS artesanal mostrou-se como uma boa alternativa para o estudo de complexos e para atividades experimentais interdisciplinares envolvendo a Química Analítica e a Química Inorgânica em laboratórios de ensino, e em uma excelente ferramenta para a aprendizagem dos princípios teóricos dos EIS e de complexometria.

¹ Bakker, E.; Pretsch, E. *Anal.Chem.* **2002**, *1*, 420A-426A.

² Fernandes, J.C.B.; Kubota, L.T. *Química Nova* **2001**, *24*, 120.

³ Abbas, M.N. e Zahran, *Journal of Electroanalytical Chemistry* **2005**, *576*, 205.

⁴ Skoog, Douglas A. Fundamentos de Química Analítica. São Paulo: Thomson, 2006.