

# Utilização de Eletrodo de Vidro Combinado, Cano PVC e PbO<sub>2</sub> na Construção de sensor potenciométrico à íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

Jonatas Gomes da Silva (IC) e Silvia Keli de Barros Alcanfor\* (PQ) [alcanfor@pos.ucb.br](mailto:alcanfor@pos.ucb.br)

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

Palavras Chave: Potenciometria, Ácido-Base, PbO<sub>2</sub>

## 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 Vidro Combinado (EVC) para medidas de pH reforça esta tendência.

Entretanto outros sensores baseados em membranas poliméricas impregnadas com PbO<sub>2</sub> têm sido propostos. Capelato *et al.* utilizando eletrodos de PbO<sub>2</sub> eletrodepositado<sup>1,2,3</sup> e incorporado em uma matriz de PVC<sup>4,5</sup>, ambos sobre grafite, demonstraram a viabilidade desse eletrodo como sensor potenciométrico à íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, Pb<sup>2+</sup> e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

Sabe-se ainda que eletrodos de EVC danificados têm sido utilizados com sucesso na construção de sensores potenciométricos<sup>6,7</sup>. Neste contexto propõe-se a construção de um sensor à íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> à base de PVC-PbO<sub>2</sub> fazendo-se uso de EVC danificados e cano PVC (Tigre) como uma ferramenta de aprendizagem.

## Materiais e Métodos

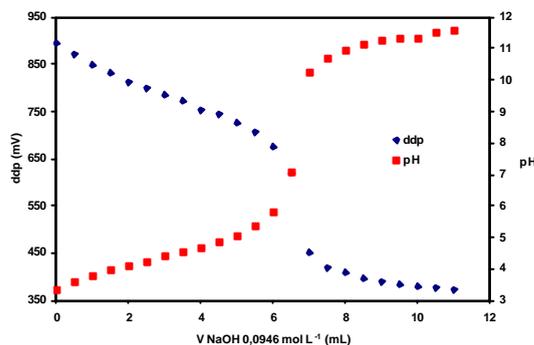
Grafite com 0,2 cm de diâmetro (Faber-Castell) foi adaptado a um EVC (Digimed) no lugar da membrana sensível utilizando-se uma mistura de araldite (adesivo epóxi) e grafite em pó, de modo a ficar 3 cm do grafite exposto, correspondendo aproximadamente a 2,0 cm<sup>2</sup> de área geométrica. Após 72 horas de repouso, o eletrodo foi vedado com cola de silicone. A solução polimérica foi preparada segundo Capelato<sup>5</sup> utilizando-se cano PVC (Tigre). O recobrimento do grafite foi conduzido conforme referência<sup>5</sup>.

As medidas dos potenciais foram feitas usando o eletrodo indicador em teste e um eletrodo de referência de Ag/AgCl Digimed (DME-R11) conectados a um pHmetro Digimed (DM 20) com precisão de ± 0,1 mV. Para efeito de comparação foi usado um EVC Digimed (DME-CV1).

A calibração do eletrodo foi realizada através da titulação de uma solução de ácido acético (0,105 molL<sup>-1</sup>), com força iônica ajustada para 0,2 molL<sup>-1</sup> com NaNO<sub>3</sub>, com solução padronizada de NaOH (0,0946 molL<sup>-1</sup>). O mesmo procedimento foi realizado com o EVC. Finalmente o teor de ácido acético em vinagre comercial (Castelo) foi determinado através de titulação potenciométrica fazendo uso do eletrodo proposto

## Resultados e Discussão

De uma forma geral, a resposta do eletrodo foi linear num intervalo de pH de 3 a 12, apresentando uma inclinação sub-Nernstiana (-56,2 ± 0,1 mV/pH) e um r médio igual a 0,9940. Embora o eletrodo construído apresente comportamento quase Nernstiano, sua sensibilidade à íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> é praticamente a mesma do



EVC indicando a viabilidade operacional do eletrodo em teste. O eletrodo apresentou ainda boa reprodutibilidade e nenhum efeito de memória. Figura 1. Determinação potenciométrica do teor de ácido acético no vinagre utilizando o eletrodo construído e EVC.

O eletrodo em teste foi utilizado na determinação potenciométrica do teor de ácido acético em amostra de vinagre (Figura 1). O resultado obtido com este eletrodo foi validado pela titulação potenciométrica com EVC, onde em ambos o teor encontrado foi coincidente com o indicado no rótulo (4%).

## Conclusões

O eletrodo aqui proposto apresentou sensibilidade à íons H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> semelhante à do EVC, podendo ser utilizado na determinação potenciométrica do teor de ácido acético no vinagre, traduzindo-se em um excelente artifício didático para aulas de instrumentação analítica nos cursos de licenciatura

<sup>1</sup> Capelato, M.D.; Cassiano, N.M.; Ramos, L.A.; *J.Chem. Educ.* **1995**, 72(9), 845.

<sup>2</sup> Capelato, M.D.; Cassiano, N.M.; *Quim. Nova*, **1998**, 21(4), 493.

<sup>3</sup> Cassiano, N.M.; Ramos, L.A.; Capelato, M.D.; *Eclat. Quím.* **2001**, 26(1), 111.

<sup>4</sup> Cassiano, N.M.; Teixeira, M.F.S.; Ramos, L.A.; Oliveira, A.F.; Capelato, M.D.; Fatibello-Filho, O.; Neves, E.F.A.; *Anais Assoc. Bras. Quím.* **1998**, 47(2), 123.

<sup>5</sup> Ramos, L. A.; Cassiano, N. M.; Capelato, M. D.; *Eclat. Quím.* **2004**, 29 (2), 65

<sup>6</sup> Silva, J.G.; Silva JR. DE, E.N.; Lehmkühl, A.; Alcanfor, S.K.B.; Resumos da 27ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Salvador, Brasil, 2004.

<sup>7</sup> Alcanfor, S.K. de B.; Lehmkühl, A.; Silva da, J.G.; Resumos da 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas, Brasil, 2005.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

em química e uma alternativa para atividades experimentais em laboratórios de ensino.