

Análise espectroeletróquímica de fosfato em efluentes.

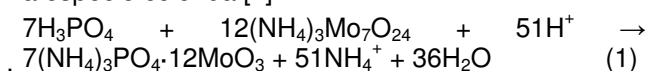
Cristian A. A. Alquinta (IC), Flávio E. Patrício (IC), Gisele Manchini (IC), Luciano C. de Arruda (IC), Márcio O. da Paz (IC), Saulo M. Rodrigues (IC), Laércio A. Nogueira (PQ) e Luis Kosminsky* (PQ) – luisk@fsa.br

Fundação Santo André – Av. Príncipe de Gales, 821 – Santo André – S.P. CEP 09060-650.

Palavras Chave: fosfato em efluentes, espectroeletróquímica, azul de molibdênio.

Introdução

O aporte de fosfato em corpos d'água é responsável pelo fenômeno da eutrofização, que ocasiona impactos ambientais severos nos mesmos. A metodologia convencional para a determinação de fosfatos consiste de técnica espectrofotométrica de quantificação do azul de molibdênio, gerado na reação entre o molibdato e o fosfato, formando o fosfomolibdênio (1), com sua posterior redução química (geralmente mediada pelo ácido ascórbico) à espécie colorida [1].



No presente trabalho, substituiu-se o agente químico redutor pela polarização de eletrodos em solução, com posterior medição da absorbância obtida a 620 nm, em vista de se construir um sensor espectroeletróquímico passível de ser mantido em efluentes para leituras on-line.

Resultados e Discussão

Uma vez que a polarização de diversos tipos de eletrodos em solução de Mo(VI) ocasiona a formação de filmes finos em superfície [2], foram realizados testes para a escolha do material do mesmo. O melhor comportamento foi obtido com eletrodo de Sn, consistindo de uma superfície uniforme de fio de solda, de dimensões conhecidas, na qual a deposição de filme foi negligenciável. Para a realização das análises, o eletrodo foi polarizado em -0,2V vs Ag/AgCl/NaCl_(sat).

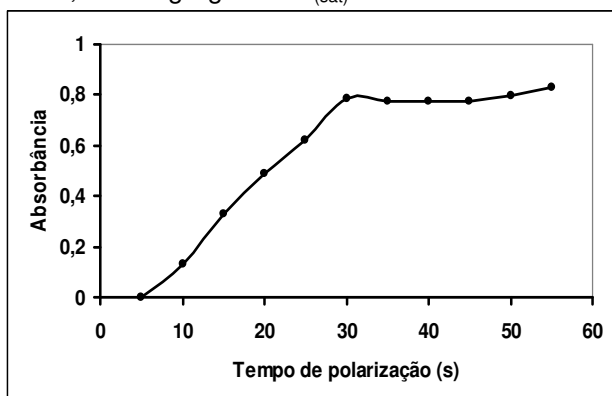


Figura 1. Dependência da quantidade de Mo(V) formada com o tempo de polarização do eletrodo, em solução de fosfato 20 $\mu\text{mol.L}^{-1}$, pH=1 e $[\text{Mo(VI)}]=1 \text{ mmol.L}^{-1}$.

O experimento consistiu em manter o potencial de -0,5V por certo tempo fixo em solução contendo fosfato e Mo(VI), em pH=1. Observou-se uma dependência linear entre o tempo de polarização e a quantidade da espécie colorida de Mo(V) formada até 30s de aplicação (figura 1), após o que ocorre a completa redução de toda a espécie eletroativa. Embora o Sn não polarizado seja capaz de promover a redução de Mo(VI) a Mo(V), na presença de fosfato, tal reação é da ordem de 60 vezes mais lenta do que a ocasionada com a polarização. A polarização do Sn e a leitura da absorbância da solução foram realizadas em equipamento exclusivamente construído para este fim, como TCC de alunos de Engenharia Eletrônica, a um custo total de R\$ 700,00.

A análise de fosfato em efluente foi conduzida mediante a coleta de uma amostra de água servida de máquina de lavar roupa, com emprego de sabão em pó de marca tradicional. A análise por metodologia convencional resultou em um teor de fosfato de $3,35 \pm 0,07 \text{ mmol.L}^{-1}$. Empregando-se o eletrodo polarizado de Sn, a curva analítica apresentou $R^2=0,936$ e o teor de fosfato determinado foi de $3,25 \pm 0,03 \text{ mmol.L}^{-1}$, consistente com o resultado da metodologia padrão dentro da faixa de incerteza. Valendo-se de adição de padrões, obteve-se o valor de recuperação de 81,2% e $R^2=0,983$. O limite de detecção do método ficou em $0,01 \mu\text{mol.L}^{-1}$ para PO_4^{3-} .

Conclusões

O equipamento construído mostrou-se robusto o suficiente para a condução das análises, e proporcionou um barateamento no custo da instrumentação necessária. A metodologia espectroeletróquímica desenvolvida pode ser empregada na determinação do teor de fosfato em efluentes, com boa sensibilidade e confiabilidade. Como próximo passo, pretende-se adequar o *layout* para permitir o uso do sensor em análises on-line.

¹ *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association. 18.ed. New York: American Water Works Association and Water Environment Federation, 1992.

² Kosminsky, L. ; Bertotti, M. e Lowinsohn, D. *Estudos comparativos da redução catódica do Mo(VI) em eletrodos de mercúrio e carbono vítreo*. In: XXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2000, Poços de Caldas.