

Método espectrofluorimétrico para determinação de ozônio em água usando índigo azul.

Cristine de M. D. Machado^{1*} (PG), Erika P. Felix² (PQ), Arnaldo A. Cardoso¹ (PQ).

¹UNESP - Instituto de Química de Araraquara -- Departamento de Química Analítica – CP 355-CEP 14800-105 – Araraquara/SP – cristine.dias@gmail.com

²UFMA – Departamento de Zootecnia. BR. 222 - km 04, s/n - CEP 65500-000. Chapadinha/MA

Palavras Chave: ozônio, água, índigo azul, espectrofluorimetria.

Introdução

O O₃ está sendo amplamente usado em estações de tratamento e purificação de água e em indústrias têxteis e alimentícias para descolorir compostos de origem vegetal ⁽¹⁾. Isso se deve à melhor eficiência e menor formação de resíduos tóxicos em relação ao uso de compostos clorados. Entretanto, níveis elevados de O₃ são danosos ao ambiente e podem ser prejudiciais à saúde humana ⁽²⁾, exigindo o controle de sua concentração em meio aquoso. Nesse sentido propõe-se um método para determinação de O₃ em água baseado na reação do O₃ com o corante índigo azul produzindo compostos fluorescentes. Devido à elevada sensibilidade e seletividade da fluorescência, este método permite a determinação de O₃ em uma extensa faixa de concentração.

Resultados e Discussão

Um purificador e ozonizador de água modelo Arujá (Marca Ricozon) foi utilizado como fonte de O₃ para obtenção das amostras. Para evitar a rápida degradação do O₃ dissolvido na amostra e manter sua concentração original adicionou-se HCl 5 mol L⁻¹ até pH 2,0 e manteve-se o frasco fechado. Dessas amostras foi retirado 1,00 mL (correspondente a ~0,4 mg L⁻¹ de O₃) para reagir com a solução de índigo azul (1,13 x 10⁻⁴ mol L⁻¹) tamponada com fosfato a pH 2,2, da qual utilizou-se 100,00 µL para cada amostra. Os melhores comprimentos de onda obtidos para as determinações espectrofluorimétricas foram: λ_{excitação} = 255 nm e λ_{emissão} = 415 nm.

Inicialmente verificou-se a reprodutibilidade do método nessas condições experimentais. O coeficiente de variação dos resultados de 4,33 %, em média, atendeu às expectativas considerando as pequenas concentrações do analito e elevada sensibilidade do método. O tempo de reação e a estabilidade da solução foram avaliados, obtendo-se o tempo mínimo de 3 minutos para a análise e máximo de 25 minutos antes da degradação da amostra. Este método foi comparado com o método padrão que é baseado na reação do O₃ com índigo azul e determinação espectrofotométrica em 600 nm ⁽¹⁾. A metodologia proposta mostrou-se linear na faixa de

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

concentração de 0,11 – 1,80 mg L⁻¹, com coeficiente de correlação (R²) de 0,9934, limite de detecção de 0,03 mg L⁻¹ e limite de quantificação de 0,11 mg L⁻¹.

Os estudos de interferentes foram feitos com H₂O₂, MnSO₄ e NaOCl em concentração até 3 vezes maior que a de O₃ na amostra. Os resultados não mostraram interferência de H₂O₂ no método. Entretanto, Mn²⁺ e OCl⁻ apresentaram interferência negativa e positiva, respectivamente. O Mn²⁺ é oxidado pelo O₃ a formas de óxidos que interferem na reação e o OCl⁻ age como oxidante na reação com o corante índigo azul formando produtos fluorescentes. A interferência do Mn²⁺ foi eliminada com a adição de EDTA para formar complexo com o metal e evitar sua oxidação pelo O₃. Não foi possível eliminar a interferência de Mn²⁺ para concentrações 3 vezes superiores à de O₃, pois o EDTA causa alterações no sinal. No entanto, concentrações elevadas de Mn²⁺ em água não são encontradas normalmente em estações que utilizam O₃. A interferência do OCl⁻ não foi eliminada. Porém, da mesma forma que o Mn²⁺, é pouco provável a presença desta espécie em águas que contém O₃.

Conclusões

O método espectrofluorimétrico para determinação de O₃ em água apresentou boa reprodutibilidade e sensibilidade. O limite de detecção da ordem de dezenas de microgramas por litro tornou o método um meio alternativo e eficaz que pode ser aplicado em diferentes sistemas de tratamento com O₃.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP e ao CNPq pelas bolsas de estudo e auxílio financeiro.

¹ Bader, H. e Hoigné, J. *Water Res.* **1981**, *15*, 449-56.

² Baird, C.; *Química Ambiental*, 2nd ed., Bookman: Porto Alegre, 2002.