

Fotocatálise heterogênea com TiO_2 aplicada na oxidação de arsênio e sua remoção de amostras de águas

José de Oliveira Marques Neto (IC), Carlos Roberto Bellato (PQ)[†], Gisele Mendes (PG)

Departamento de química/Lab. de Química Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. bellato@ufv.br

Palavras Chave: fotocatálise, arsênio, águas, remoção.

Introdução

O arsênio é reconhecido como carcinogênico e em ambientes aquáticos pode ser encontrado nas formas inorgânicas, As(III) e As(V), e em formas orgânicas. A toxicidade do As(III) é cerca de 60 vezes maior que a do As(V). A contaminação por arsênio inorgânico em águas tem sido identificada em várias partes do mundo¹. Atualmente, a concentração máxima permitida de arsênio em água potável é de 10 $\mu\text{g L}^{-1}$. O presente trabalho teve como objetivo o emprego de uma câmara fotooxidativa que utiliza Processo Oxidativo Avançado (POA) para oxidação de As (III) a As (V) e sua posterior remoção por íons férrico. Como processo oxidativo, foi empregado a fotocatálise heterogênea com TiO_2 imobilizado na superfície interna de recipientes de polietileno na forma de bandejas, os quais foram colocados no interior da câmara fotooxidativa.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram feitos em um câmara fotooxidativa composto por três lâmpadas germicidas de ultravioleta de 40 cm, sendo cada uma com potencial nominal de 15 W. Durante os experimentos, três bandejas contendo 200 mL de amostra foram mantidas a uma distância de 20 cm das lâmpadas, conforme mostrado na figura 1. Uma suspensão de TiO_2 10% (m/v) foi aplicada no interior de cada bandeja.

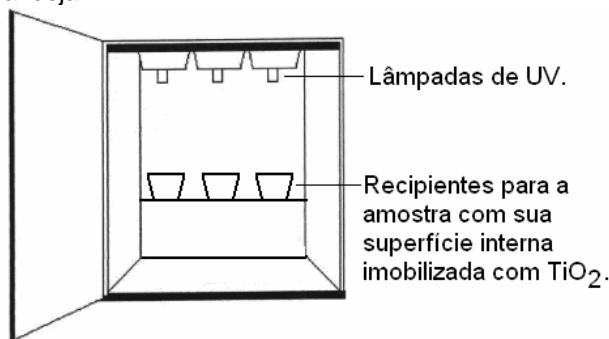


Figura 1. Esquema da câmara fotooxidativa empregada na oxidação do arsênio.

O tempo de oxidação após ter sido feita otimizações experimentais foi de 150 minutos, onde se alcançou uma eficiência de oxidação do As(III) a As(V) de 99%. Após o processo de oxidação foram adicionados as amostras uma concentração de 40

mg L^{-1} de Fe(III), sendo o As(V) adsorvido sobre os hidróxidos de ferro formados. A determinação das concentrações de As(III) e As(V) foram feitas por Espectrometria de Absorção Atômica com Geração de Hidretos (EAA-GH). O processo de oxidação e remoção foi aplicado em amostras de águas de minas e bicas e do Ribeirão do Carmo coletadas na cidade de Ouro Preto - MG, conforme mostrado na tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos na oxidação de As(III) e remoção de As(V), após aplicação de oxidação e remoção com $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

^a Locais de Coleta	^b As (III) ($\mu\text{g L}^{-1}$)	^b As (V) ($\mu\text{g L}^{-1}$)	^c As após oxidação e remoção
Padre Faria	$25,95 \pm 0,11$	$181,49 \pm 0,29$	<LD
Residência	$9,06 \pm 0,04$	$91,50 \pm 1,70$	<LD
Lages	$1,54 \pm 0,09$	$12,77 \pm 0,21$	<LD
Ribeirão do Carmo	$6,30 \pm 0,34$	$41,00 \pm 3,10$	<LD

^a Cidade de Ouro Preto – MG. ^bValor médio ($n = 2$) \pm estimativa do desvio padrão antes da remoção. ^cvalores obtidos após processo de oxidação e remoção do arsênio. < LD, indicam valores abaixo do Limite de detecção que é de 0,2 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Podemos observar pela tabela 1 que após o processo de oxidação e remoção, tanto as concentrações de As(III) quanto as concentrações de As(V) apresentaram valores abaixo do limite de detecção da técnica EAA-GH. Estes mesmos resultados foram obtidos após a adição em 1,0 mg L^{-1} de As(III) nas amostras de águas.

Conclusões

A câmara fotooxidativa apresentou-se como uma alternativa bastante atrativa na oxidação do As(III) a As(V), pois se elimina o uso de reagentes químicos para se realizar esta oxidação. Além disso, o TiO_2 é inerte quando lançado no ambiente e também possui atividade bactericida no tratamento de águas. O processo de oxidação e remoção mostrou-se adequado para tratamento de águas contendo arsênio.

Agradecimentos

FAPEMIG

¹ Smedley, P. L. e Kinniburgh, D. G. *Applied Geochemistry*, **2002**, 17, 517.