

Um procedimento simples para geração eletroquímica de ferrato.

Marco Antonio Modenes Júnior (IC), Thiago Henrique Gomes da Silva (IC), Jeosadaque J. Sene (PQ)* (jeosa@feb.br).

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB, Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389, Bairro Aeroporto, CEP 14783-226, Barretos – SP (www.feb.br).

Ferrato, Fe (VI), síntese eletroquímica, degradação de poluentes.

Introdução

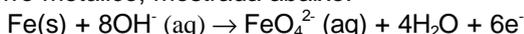
Ferratos são sais em que o elemento ferro encontra-se no estado 6+ na forma de um ânion poliatômico com oxigênio (FeO_4^{2-}). Seu emprego em pré-tratamento de efluentes tem sido investigado¹, bem como muitas outras aplicações tanto ambientais quanto industriais, em que o uso de um forte agente oxidante se faz necessário². O potencial padrão de eletrodo dos ferratos é cerca de +2,20 V em meio ácido e +0,70 V em meio básico, o que o torna um dos mais fortes oxidantes químicos dentre os mais utilizados em sistemas de tratamento de efluentes e degradação de poluentes em geral.

Neste trabalho é descrito um procedimento simples para a geração eletroquímica de ferrato utilizando soluções concentradas de NaOH (2,0 a 10,0 mol L⁻¹) e um eletrodo de ferro recozido como ânodo. O reator foi construído de tal forma que dispensa o emprego de membranas de Nafion® comumente utilizadas neste tipo de reator para separação entre cátodo e ânodo. Para este propósito utilizou-se uma membrana de cerâmica microporosa de baixo custo em cujo interior é inserido o cátodo (fio de aço inoxidável). O ânodo, constituído de 5 metros de fio de arame recozido, é fixado externamente na membrana na forma de serpentina.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são mostrados os resultados da geração eletroquímica de ferrato em meio de NaOH concentrado utilizando-se o reator eletroquímico acima descrito. Os experimentos foram conduzidos no período de 2 horas utilizando-se uma fonte de corrente contínua com aplicação de potencial da ordem de 4,0 a 5,0 V.

Observa-se que a geração de Fe(VI) é altamente dependente da concentração de hidróxido de sódio. Abaixo da concentração de NaOH 6,0 mol L⁻¹ apenas uma pequena quantidade de Fe(VI) é gerada no período de 2 horas de eletrólise. Esses resultados podem ser melhor entendidos considerando-se a semi-reação de formação do ferrato a partir do ânodo de ferro metálico, mostrada abaixo.



A partir de 8,0 mol L⁻¹ de NaOH a concentração de ferrato obtida é significativamente aumentada sendo que cerca de 89% do ferro oxidado está na forma de ^{31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química}

Fe(VI) possibilitando que o mesmo seja utilizado como oxidante na remediação de poluentes ou pré-tratamento de efluentes.

Tabela 1. Concentração de ferrato (Fe(VI)) e de ferro total em função da concentração de NaOH gerados no período de 2 horas.

[NaOH] mol/L	[Fe(VI)] mmol/L	[Fe _{total}] mmol/L	[Fe(VI)]/[Fe _{total}]
2	0,05	0,53	0,10
4	0,12	0,80	0,15
6	0,47	0,92	0,51
8	5,45	6,13	0,89
10	8,36	14,47	0,58

Embora mais ferrato seja gerado quando se utiliza NaOH 10,0 mol L⁻¹, apenas 58% do ferro oxidado encontra-se na forma de Fe(VI). Esses resultados vão de encontro a outros relatos encontrados na literatura dando conta de que a geração eletroquímica de Fe(VI) diminui em concentrações de NaOH acima de 10,0 mol L⁻¹.

Conclusões

Ferro no estado 6+, na forma de FeO_4^{2-} , foi gerado eletroquimicamente utilizando-se um ânodo de ferro metálico em soluções concentradas de NaOH. A melhor relação Fe(VI)/Fe_{total}, que representa o rendimento da síntese, foi obtida com soluções de NaOH 8,0 mol L⁻¹. Neste caso, cerca de 89% do ferro em solução encontra-se na forma de ferrato de sódio.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à Fapesp pelo auxílio financeiro.

¹ Jiang, J., Lloyd, B. *Water Research*, **2002**, 36, 1397.

² Walz, K. A., Suyama, A. N., Suyama, W. E., Sene, J. J., Zeltner, W. A., Armacanqui, E. M., Roszkowski, A. J., Anderson, M. A. J. *Power Sources* **2004**, 134, 318.