

Nanopartículas Magnéticas de Ferro Dispersas em uma Matriz de Carbono a partir da Pirólise da Sacarose: síntese, caracterização e estudo da adsorção de metais

Fernanda G. Mendonça¹ (IC), Manoella B. Morais² (IC), Rochel Lago¹ (PQ), Juliana C. Tristão^{1,2*} (PQ)

¹-Departamento de Química – ICEX. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG.

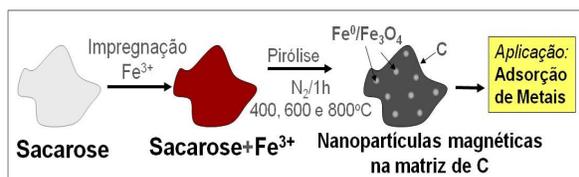
²- Universidade Federal de Viçosa/Campus de Florestal – Minas Gerais, Florestal – MG. *juliana@ufv.com.br

Palavras Chave: sacarose, materiais magnéticos, adsorção de metais.

Introdução

Nos últimos anos tem-se estudado o uso de nanopartículas magnéticas para diferentes aplicações como adsorventes magnéticos de contaminantes aquosos como metais e moléculas orgânicas, suporte de catalisadores e outras aplicações médicas.¹

Neste trabalho foram preparadas e caracterizadas nanopartículas magnéticas à base de ferro recobertas por carbono a partir da pirólise da sacarose entre 400 e 800 °C. Foram realizados estudos preliminares do uso destes materiais na adsorção de metais pesados.



Resultados e Discussão

Os materiais foram preparados a partir da impregnação do nitrato férrico na sacarose de forma a conter 1, 4 e 8% de ferro em massa. Em seguida, foi realizada a pirólise dos materiais em diferentes condições de temperatura, 400, 600 e 800 °C, utilizando 7 g de cada amostra e um fluxo de 130 mL min⁻¹ contendo N₂ e aquecido a 10 °C min⁻¹. Foi também produzido de forma similar materiais sem a presença de ferro nas três condições de temperatura estudadas. Os materiais produzidos foram caracterizados por DRX, espectroscopia Mössbauer, medidas de magnetização, análise térmica, Raman, MEV e MET.

Os testes de adsorção foram realizados com 10 mg de material e 10 mL de soluções padrão de Cd²⁺ e Zn²⁺ contendo 100 mgL⁻¹. Todas as soluções foram mantidas por 24 h a 28 °C e meio ácido. A concentração do metal foi determinada por absorção atômica.

Resultados obtidos por DRX, Mössbauer e medidas de magnetização mostraram que a 400 °C os materiais apresentam essencialmente magnetita, além de carbono, enquanto que tratamentos em temperaturas mais elevadas como 600 e 800 °C

levam à formação de fases como ferro metálico e carbeto de ferro.

Por termogravimetria e espectroscopia Raman foi possível identificar a presença de carbono. Imagens de MET mostraram a presença de nanopartículas magnéticas de ferro recobertas por carbono com dimensões menores que 20 nm.

Os materiais preparados apresentaram resultados promissores na adsorção dos metais pesados chegando a valores iguais a 43 mmol L⁻¹ de Zn²⁺ para a amostra A8Fe800 e 7 mmol L⁻¹ de Cd²⁺ para a amostra A8Fe600. Observa-se uma ligeira tendência ao aumento da adsorção com o aumento do teor de ferro e com a elevação da temperatura da pirólise.

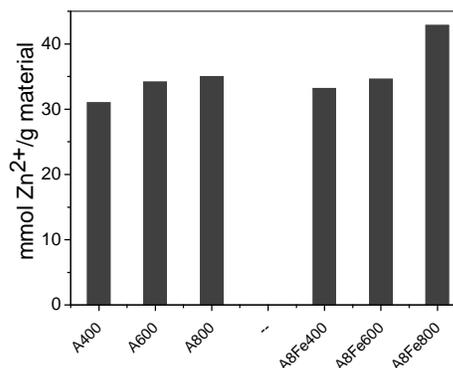


Figura 1. Adsorções do íon metálico Zn²⁺ pelas amostras sem ferro (A) e com 8% de ferro (A8Fe) tratadas em diferentes temperaturas.

Conclusões

Os resultados mostraram que é possível produzir nanopartículas magnéticas recobertas por carbono através de um processo simples e eficiente que foi a pirólise da sacarose na presença do sal de ferro. Os materiais produzidos se mostraram promissores nos estudos preliminares de adsorção de metais pesados.

Agradecimentos

PRPq/UFMG, FAPEMIG e CNPq.

¹ Mendonça, F. G.; Ardissou, J. D.; Rosmaninho, M. G.; Lago, R. M.; Tristão, J. C. *Hyperfine Interactions*. 2012, in press.