

Análise química de fluidos magnéticos por ICP OES usando o método de introdução direta de amostra coloidal.

Wagner D. Martins¹(IC)*, Gustavo R. de Castro¹(PQ), Luiz F. Zara¹(PQ), Carlos F. S. Castro¹(PQ), Thalyta A. A. Oliveira²(IC), Marcelo H. Sousa²(PQ), Francisco A. Tourinho²(PQ), Jérôme Depeyrot³(PQ).

*wag_dm@yahoo.com.br

¹Departamento de Química, Universidade Católica de Brasília, Campus I, QS 07 lote 1, 71966-700, Brasília-DF

²Grupo de Fluidos Complexos, Instituto de Química, Universidade de Brasília, CP 4478, 70919-970, Brasília-DF

³Grupo de Fluidos Complexos, Instituto de Física, Universidade de Brasília, CP 4455, 70919-970, Brasília-DF

Palavras Chave: Fluido magnético, nanopartícula, ICP-OES.

Introdução

Nos últimos anos, o avanço da nanotecnologia abriu novas fronteiras da ciência em diversos setores tecnológicos e industriais. Por exemplo, nanopartículas magnéticas biofuncionalizadas e dispersas em um meio carreador – os fluidos magnéticos, FM – já são empregados para diagnóstico e tratamento de câncer¹. Neste caso, nanoferritas espinélio, que são óxidos mistos de fórmula geral MFe_2O_4 , onde $M = Fe, Cu, Ni, Mn, Zn$ e Co , são os materiais mais utilizados. Diversas propriedades desses FM, como aquelas de magnetização e reológicas, dependem da concentração das nanopartículas que formam o sol, normalmente expressa pela fração volumétrica das mesmas (f). Experimentalmente, f é determinado pela análise química das amostras, geralmente por espectroscopia de emissão ou absorção atômica. Nestes métodos, as amostras são previamente digeridas pela adição de ácido clorídrico concentrado e as nanopartículas dissolvidas em solução. Esta digestão, entretanto, além de induzir perda ou contaminação da amostra, é muito agressiva ao meio ambiente. Neste sentido, propomos a análise química de amostras de FM pela introdução direta dos sóis contendo as nanoferritas, usando espectroscopia de emissão atômica por plasma de argônio induzido (ICP OES).

Resultados e Discussão

Neste trabalho foram analisados sóis contendo nanopartículas de ferrita de cobalto e de níquel com tamanhos variando entre 3,5 a 15 nm. As amostras foram sintetizadas de acordo com ref. 2 e seus diâmetros e estrutura cristalina foram determinados por difração de raios X. A concentração de Fe^{3+} e M^{2+} foram determinadas por ICP OES e o método de introdução direta das amostras coloidais foi comparado ao método tradicional, no qual as amostras são previamente digeridas. Condições experimentais, como fluxo de introdução da amostra, características do plasma e estabilidade do colóide

foram estabelecidas a fim de otimizar o experimento. A Figura 1 mostra a correlação entre as concentrações de Fe^{3+} obtidas pelos dois métodos de introdução, para amostras de FM à base de nanopartículas de $NiFe_2O_4$. A reta que passa pelos pontos tem origem zero e inclinação 1,02. Além disso, testes estatísticos mostraram, que ambos, os métodos de introdução de amostra são equivalentes para determinação da concentração de todos os metais das nanopartículas, para todas as amostras e diâmetros estudados.

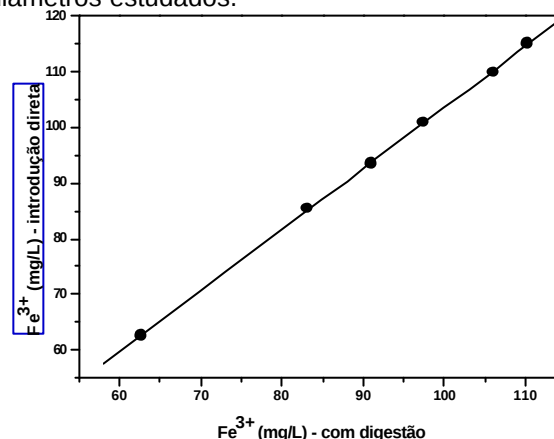


Figura 1. Correlação entre as concentrações de Fe^{3+} para os diferentes métodos de análise.

Conclusões

Este trabalho mostrou que a composição de nanopartículas de ferritas em FM pode ser determinada por ICP OES, pela introdução direta do colóide no aparelho, sem prévia digestão da amostra.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio das agências financiadoras CAPES, CNPq e PIBIC-UnB.

¹ Special Issue: Biomedical Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine. *J. Phys. D: Appl. Phys.* **2003**, 36.

² Sousa M H, Tourinho F A; Depeyrot J, Silva G J; Lara M C F L, *J. Phys. Chem.* **2001**, 105, 1168.