

Nanotecnologia, um tema para o Ensino Médio utilizando-se a abordagem CTSA – síntese de nanopartículas magnéticas a partir de materiais de baixo custo.

Gabriel Antonio Fontes Rebello^{1,2} (IC), Mécia Gyros^{1,2} (IC), Wallace Leonardo Lopes Leite² (IC), Mayke Machado Santos² (FM), José Celestino Barros² (PG), Paula Macedo Lessa dos Santos^{2,3} (FM), Joaquim Fernando Mendes da Silva^{2*} (PQ). * e-mail: joaquim@iq.ufrj.br

¹Colégio de Aplicação – U.F.R.J. ²Laboratório de Química Medicinal do Pólo de Xistoquímica – PXQmed. Instituto de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro. ³Instituto de Educação Governador Roberto Silveira IEGRS - Duque de Caxias, RJ.

Palavras-Chave: Nanotecnologia, nanopartículas, CTSA.

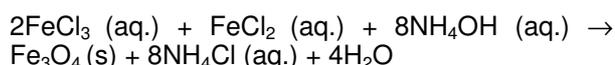
Introdução

As nanopartículas magnéticas possuem várias aplicações industriais e biomédicas¹. Portanto, esta nova tecnologia cada vez mais presente em nosso dia-a-dia é um tema de interesse para ser desenvolvido em sala de aula numa abordagem CTSA² (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A proposta deste trabalho foi a síntese de nanopartículas de magnetita, Fe₃O₄, a partir de materiais de baixo custo e posterior realização do experimento na escola com discussão das questões sociais envolvidas no tema. Para dar suporte visual às aulas, foi elaborado um vídeo didático mostrando a escala nanométrica da matéria, aplicações industriais e biomédicas de nanomateriais e uma nanopartícula em escala molecular. A síntese das nanopartículas foi baseada na literatura³ e, em substituição aos reagentes analíticos, foram testados o FeCl₃ (Suetoku Ltda.) vendido em lojas de eletrônica, FeSO₄ (Sulferrol, Bunker) e solução de NH₄OH (ADV) obtidos em farmácias, CuSO₄ (Ictio, Labcon) obtido em lojas de animais como antiparasitário, lã de aço (Assolan) e ímã de caixa de som para testar o magnetismo do produto final. Na elaboração do vídeo foi utilizado o programa de modelagem 3D Google SketchUp⁴. As aulas foram ministradas para uma turma do 1º ano do nível médio.

Resultados e Discussão

Preparação das nanopartículas magnéticas: a 10 mL de uma solução de FeCl₂ 0,2M foram adicionados 20 mL de solução de FeCl₃ 0,2M. A esta mistura, foram adicionados, lentamente e sob agitação, 120 mL de solução de NH₄OH 0,5M. A mistura reacional foi deixada em repouso por cerca de 15 minutos, para a precipitação das nanopartículas, que foram atraídas pelo ímã. A equação geral da síntese é mostrada no esquema 1.

Para a obtenção de íons Fe(II), foram testados vários métodos, onde dois se mostraram eficazes: a reação do FeCl₃ (comercial) com a lã de aço e a reação do CuSO₄ (analítico) com a lã de aço.



Esquema 1. Síntese de nanopartículas de Fe₃O₄.

Conclusões

A partir de materiais de baixo custo e de uso comercial foi possível preparar nanopartículas de magnetita. A aplicação tecnológica deste material magnético serviu para o desenvolvimento do tema Nanociência e Nanotecnologia no Ensino de Química utilizando-se uma abordagem CTSA. O vídeo produzido ofereceu apoio didático para a condução do tema em aula. O desenvolvimento do tema sugere a discussão de vários conceitos em Química tais como funções inorgânicas, reações de oxirredução, além da preparação de soluções. A execução de parte do experimento pôde ser feita em sala de aula comum, onde os alunos trabalharam em grupos, o que ofereceu uma economia de material e menor produção de resíduos.

Agradecimentos

Agradecemos à direção do IEGRS e à turma CN1002 ano 2009 e à CAPES, CNPq e FAPERJ pela concessão das bolsas.

¹GAO, J.; GU, H. e XU, B. Multifunctional Magnetic Nanoparticles: Design, Synthesis, and Biomedical Applications. *Accounts of Chemical Research*, Washington DC, v. 42, p. 1097–1107, 2009.

²SANTOS, W.L.P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, São Paulo, v. 1, Nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/artic le/view/149/120>>. Acesso em: 10 mar. 2009.

³HORÁK, D.; BABIČ, M.; JENDELOVÁ, P.; HERYNEK, V.; TRCHOVÁ, M.; PIENKA, Z.; POLLERT, E.; HÁJEK, M. e SYKOVÁ, E. D-Mannose-Modified Iron Oxide Nanoparticles for Stem Cell Labeling. *Bioconjugate Chemistry*, Washington DC, v. 18, p. 635–644, 2007.

⁴GOOGLE SketchUp: programa de criação de modelos em 3D. Disponível em: <<http://sketchup.google.com>>. Acesso em 5 jun. 2009.