

Preparação de nanopartículas magnéticas e compósitos com ouro

Fernando B. Effenberger (PG),¹ Giovanna Machado,² Liane Marcia Rossi ^{1*} (PQ) (lrossi@iq.usp.br)

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Química, Av. Prof. Lineu Prestes 748, 05508-000 São Paulo, SP, Brasil

²MIT

Palavras Chave: nanopartículas, magnetita, ouro

Introdução

A preparação de nanopartículas magnéticas tem despertado interesse devido as suas propriedades magnéticas e as possíveis aplicações nas áreas biomédica e tecnológica.¹ Porém, para uso prático é importante o revestimento de suas superfícies. A presença de uma camada constituída de diferentes tipos de polímeros, silicatos ou metais contribui para o aumento da dispersão, da estabilidade química, da biocompatibilidade e, sobretudo, aumenta as possibilidades de funcionalização das superfícies. Reportamos aqui nossos esforços na preparação de nanopartículas magnéticas revestidas por uma camada de ouro.

Resultados e Discussão

A metodologia empregada consiste na preparação de nanopartículas magnéticas monodispersas pelo método da decomposição térmica em presença de estabilizantes.¹ Foram empregados o precursor metálico Fe(acac)₃, ácido oléico, oleilamina e difenil éter como solvente. A preparação se dá em uma única etapa onde os reagentes são submetidos a refluxo sob agitação por 2 horas. Imagens obtidas por microscopia eletrônica de transmissão (TEM) revelam a presença de partículas magnéticas esféricas com diâmetro médio de 9 ± 1 nm. A Figura 1 apresenta uma imagem de MET de alta resolução, que permitiu através de Transformada de Fourier (Gatan software) calcular um valor de $d = 2,6$ Å que correspondem à distância interplanar (3 1 1) da magnetita.

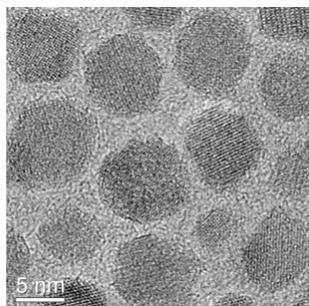


Figura 1. HRTEM das nanopartículas magnéticas.

Uma porção da solução de magnetita obtida anteriormente (1mL) foi adicionada a uma nova mistura de ácido oléico, oleilamina e difenil éter. A esta mistura foi adicionado Au(OAc)₃. Esta etapa, que consiste na redução de ouro sobre as partículas

de magnetita, foi realizada sob refluxo e agitação por 1 hora e 30 minutos. A solução inicialmente esverdeada torna-se avermelhada com o curso da reação, indicando a redução do ouro. O nanocompósito foi separado por precipitação com álcool etílico e centrifugação (11000rpm/20min). Em uma etapa seguinte o sólido foi separado magneticamente. O material resultante é totalmente redispersível em tolueno formando uma solução púrpura. O espectro eletrônico desta solução apresenta a banda de ressonância plasmônica de superfície (SPR) característica de nanopartículas de ouro com máximo em 536 nm.

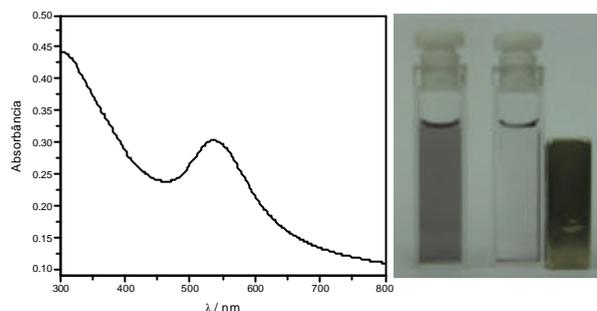


Figura 2. Espectro de absorção de uma solução de nanocompósito de ouro/magnetita em tolueno e imagem mostrando a separação magnética.

O padrão de difração de raios X do sólido obtido apresenta picos de difração em 2θ 38,2°, 44,4°, 64,6° e 77,6°, que podem ser indexados aos planos (111), (200), (220), (311) do ouro cúbico. Os picos referentes aos planos (220), (311), (511) e (440) da magnetita também aparecem em 2θ 30,4°, 35,8°, 57,2° e 63°, ainda que em menor intensidade.

Conclusões

A presença da banda SPR do ouro em 536 nm e a separação magnética deste material indicam a formação de um compósito magnetita-ouro. A morfologia do material obtido será investigado.

Agradecimentos

CNPq e Fapesp. Agradecemos ao CCTM-IPEN pela DRX (Projeto Multi-usuário FAPESP 96/09604-9) e ao LME/LNLS pelas imagens de HRTEM.

¹ Wang, L.; Luo, L.; Fan, Q.; Suzuki, M.; Suzuki, I.S.; Engelhard, M.H.; Lin, Y.; Kim, N.; Wang, J.Q.; Zhong, C.-J. *J. Phys. Chem. B* **2005**, *109*, 21593.