



1.14 Nanomateriais

Morgana de Medeiros Machado, Adriano Michael Bernardin

Grupo de Materiais Cerâmicos GMC; Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais PPGCEM; Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC
Rod. Gov. Jorge Lacerda km 4,5, Sangão, CEP: 88807-400, Criciúma, SC

Introdução:

A busca por materiais cerâmicos nanoestruturados que resultem em materiais de alto desempenho tem levado ao desenvolvimento de vários métodos químicos em escala de laboratório. Um método alternativo é o processo de precipitação controlada, desenvolvido para a produção de pós nanométricos e utilizado inicialmente para a produção de ZnO. O método também pode ser usado para produzir outros óxidos como Mn_2O_3 e NiO. Desta forma, neste projeto é proposta a síntese de óxido de ferro nano estruturado por precipitação controlada em função do tipo de precursor, temperatura e pH, a fim de avaliar as influências destas condições na estrutura e morfologia dos pós obtidos. O nano- Fe_xO obtido será utilizado para aplicações nanomagnéticas.

Metodologia:

Cloreto de ferro, nitrato de ferro e hidróxidos de sódio e potássio, todos de grau analítico, foram utilizados como precursores para a síntese. A unidade de produção dos nanocristais de Fe_xO (nano- Fe_xO) consistiu basicamente de um reator de vidro (500 mL) com três entradas. Os hidróxidos foram dissolvidos em água destilada a uma concentração 4,0 M. A solução resultante foi aquecida, em agitação constante, à temperatura de reação desejada (segundo literatura, a 50°C). Depois de obtida a temperatura desejada, soluções de 1,0 e 2,0 M de cloreto e de nitrato foram adicionadas lentamente no reator. O gotejamento das soluções de cloreto e de nitrato na solução aquosa alcalina resulta na precipitação imediata de Fe_xO , e a cor da suspensão altera-se. Após gotejamento completo, cada solução permaneceu agitada por um período de 30 min. O material formado no reator foi filtrado e lavado várias vezes com água deionizada. Após a síntese

as soluções foram diluídas e analisadas por UV-vis. As soluções foram secas em estufa a vácuo e cada pó obtido foi analisado por DRX. O valor da absorvância ao UV foi utilizado como resposta.

Resultados e Discussão:

A análise de variância (ANOVA) para a absorvância ao UV-vis mostrou que o fator mais significativo na síntese inorgânica de compostos de ferro é o tipo de precursor com uma confiabilidade dos resultados de 97,6%. A molaridade (1 ou 4 mol/L) dos precursores apresentou significância estatística com confiabilidade de 93,8%. As nano partículas sintetizada a partir de $Fe(NO_3)_2$ apresentaram os maiores valores de absorvância. O tipo de base (NaOH e KOH) não apresentou significância estatística, não sendo assim um fator importante para a síntese.

Os resultados de DRX mostraram a formação preferencial de Goethita ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$), onde foi necessária uma etapa de lavagem das amostras para eliminação dos sais.

A absorção ao UV é função do tipo de precursor (cloreto ou nitrato de ferro). Análise de UV-vis mostra região fotossensível a 205 nm.

Conclusão:

Como os precursores são baratos, não são tóxicos e são de fácil aquisição, a rota de síntese proposta apresenta bom potencial de desenvolvimento. Desta forma, foram obtidas nanopartículas de $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ a partir de rota inorgânica por precipitação controlada, que serão utilizadas para aplicações nanomagnéticas.

Referências:

Koudelka, L.; Horák, J.; Jariabka, P. Morphology of polycrystalline ZnO and its physical properties. Journal Materials Science, v.29, n.6, p.1497-1500, 2004..

Fonte financiadora:

PIC 170/UNESC.

**TRANSPORTE TRANSDÉRMICO DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS UTILIZANDO FONOFORESE:
PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS.**

Flávia Pasini, Marcos Marques da Silva Paula.

Laboratório de Síntese de Complexos Multifuncionais - LASICOM - Engenharia de Materiais-
Universidade do Extremo Sul Catarinense, 88806 - 000, Criciúma, SC.

Introdução:

Pesquisas destacam que a utilização de adesivos transdérmicos associados a nanopartículas carregadoras de fármacos pode se tornar viável para o tratamento tópicos processos inflamatórios. É neste sentido, este estudo apresenta os resultados da síntese e caracterização de nanopartículas metálicas para posteriormente utilizá-las em estudos de transporte transdérmico.

Metodologia:

Diversos métodos são utilizados para se obter nanopartículas, alguns deles são variações da síntese proposta por Turkevich em 1951 (TURKEVICH et al., 1951) utilizando citrato de sódio como agente redutor e ácido cloroaurico como sal precursor para a síntese de nanopartículas de ouro (ZHAO et al., 2013). O procedimento foi realizado utilizando um balão onde 100 mL de uma solução contendo 35 µL de ácido cloroaurico aquecida a 100 °C. Foram adicionados 5mL de uma solução 143,8 mM de citrato de sódio tribásico. Após a mudança de cor para vermelho forte, desligou-se o aquecimento e deixou-se resfriar.

Para síntese de nanopartícula de prata utilizou-se um balão contendo 50mL de solução 1,47 mM de nitrato de prata, em banho de gelo e ao abrigo da luz, adicionou-se 50mL de uma solução 5,45 mM de citrato de sódio. Após a homogeneização da mistura e ainda sob agitação adiciona-se 5mL de uma solução 1,16 mM de borohidreto de sódio.

As caracterizações foram realizadas por espectroscopia de UV-visível, entre os

comprimentos de onda 200 e 800 nanômetros, e determinou-se tamanho das nanopartículas através de difratometria de raios X (DRX).

Resultados e Discussão:

As nanopartículas foram caracterizadas por meio das técnicas de espectroscopia de UV-visível, difratometria de raios X. Para as nanopartículas de prata no espectro eletrônico, observou-se uma banda de SPR (superfície de plasmon ressonante) com máxima absorção em 403 nm. No difratograma de raios X de nanopartículas, obteve-se através da equação de Scherer o tamanho médio de 26,38 nm.

Para as nanopartículas de ouro no espectro eletrônico, observou-se uma banda com absorção em 525nm. Obteve-se através da equação de Scherero tamanho médio de 10,82 nm. Todos os resultados estiveram de acordo com o encontrado na espectroscopia UV-visível.

Conclusão:

As nanopartículas de ouro apresentaram o diâmetro médio de 10nm e as nanopartículas de prata de aproximadamente 28 nm e ambas apresentaram a banda SPR característica.

Referências:

- TURKEVICH, J. et al. "A study of the nucleation and growth process in the synthesis of colloidal gold". **Discussion of the Faraday Society**. 11, 55-75, 1951.
- ZHAO, P. et al. "State of the art in gold nanoparticle synthesis". **Coordination Chemistry Reviews**. 257, 638-665, 2013.

1.14.1979

TRANSPORTE TRANSDÉRMICO DE NANOPARTÍCULAS METÁLICAS UTILIZANDO FONOFORESE:
ESTUDOS ELETROQUÍMICOS.

Jamile Thön Langbehn, Alice Scarabelot Baesso, Helton Jeremias de Souza, Elton T. Zanoni, Paulo R. P. da Silva, Luciano da Silva, Marcos M. S. Paula

Laboratório de Síntese de Complexos Multifuncionais, Universidade do Extremo Sul Catarinense,
88806-000, Criciúma, SC, Brasil

Introdução:

Existem diversos métodos de tratamento de doenças. Dentre eles, adesivos poliméricos contendo fármacos vêm sendo muito explorados por serem menos invasivos se comparados a outros métodos[1][2]. Nanopartículas de prata também são alvo de estudos devido a atividade antimicrobiana e cicatrizante que apresentam[3]. O trabalho teve como objetivo a avaliação da permeação de nanopartículas de prata através de uma membrana polimérica por meios eletroquímicos.

Metodologia:

Para a avaliação da permeação de íons e nanopartículas de prata foi empregado método eletroquímico de voltametria cíclica. Os eletrodos de platina e carbono vítreo utilizados nos ensaios foram modificados com os copolímeros poli-{estireno-co-ácido acrílico} e poli-{estireno sulfonado-co-ácido acrílico} por *casting*. Nos ensaios com íons Ag^+ foi utilizada uma solução aquosa contendo $AgNO_3$ (0,05M) e $LiClO_4$ como eletrólito auxiliar. Para permeação de nanopartículas a própria solução coloidal foi utilizada como meio eletrolítico com acréscimo de $LiClO_4$ como eletrólito auxiliar. Todos os ensaios foram realizados com atmosfera inerte de argônio e velocidade de varredura de 50mV/s.

Resultados e Discussão:

Os ensaios demonstraram que as membranas são permeáveis tanto para os íons de prata quanto para as nanopartículas. Para ambos, as membranas feitas com o copolímero sulfonado apresentaram maior permeabilidade devido ao grupo sulfona presente em sua estrutura. A membrana

confeccionada com copolímero não sulfonado apresentou permeação das nanopartículas de prata, porém foi muito pequena, fazendo com que estivesse mais como barreira.

Conclusão

A nanotecnologia tem sido muito explorada na área médica. O método eletroquímico se mostrou eficaz na avaliação da permeação de íons e nanopartículas de prata. Os copolímeros poli-{estireno-co-ácido acrílico} e poli-{estireno sulfonado-co-ácido acrílico} se mostraram eficientes no transporte das duas espécies analisadas, com destaque para o copolímero sulfonado que apresentou melhor permeabilidade para ambas.

Referências:

- [1] STAMATIADIS, Dimitrios F. et al. "Medical applications of membranes: Drug delivery, artificial organs and tissue engineering". **Journal of Membrane Science**. 308, 1–34, 2008.
- [2] SILVA, J.A. et al. "Administração cutânea de fármacos: desafios e estratégias para o desenvolvimento de formulações transdérmicas". **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada**. 31(3), 125-131, 2010.
- [3] YOU, C. et al. "The progress of silver nanoparticles in the antibacterial mechanism, clinical application and cytotoxicity". **Mol Biol Rep**. 39, 9193–9201, 2012.

Modalidade: Resumo de Pesquisa

1.14.1880

NANOESTRUTURAS OBTIDAS DA AUTO-ASSOCIAÇÃO DA FOSFATIDILCOLINA DE SOJA E ANFIFÍLICOS GLICOCONJUGADOS

Francieli Rocha Serafim, Priscila Sayoko Silva Wakabayashi, Leticia de Matos da Silveira, Jackson Mendes, Tiago Elias Allievi Frizon, Alexandre Gonçalves Dal Bó

Laboratório de Processamento de Polímeros Avançados, LAPP, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 88806-000 Criciúma, SC, Brasil.

Introdução:

Lipossomas são estruturas coloidais contendo um núcleo interno aquoso e uma membrana formada pela auto-associação de moléculas fosfolipídicas em solução aquosa. A estabilidade lipossômica é a chave para a sua aplicação na indústria farmacêutica e na pesquisa como um importante modelo de membrana celular. Sendo assim, é possível o estudo da interação de lipossomas com moléculas biológicas de interesse. Neste trabalho, lipossomas gliconjugados foram preparados a partir do anfifílico glicoconjugado C₂₂PEOGLcNAc e fosfatidilcolina.

Metodologia:

Os lipossomas foram preparados pelo método de evaporação em fase reversa. Amostras de lecitina de soja bruta foram purificadas por meio de processo de purificação por extração. Para a preparação dos lipossomas, a fosfatidilcolina purificada foi dissolvida em clorofórmio e dispersa em água ultra-pura por meio de ultra-som. Em seguida, o clorofórmio foi evaporado em rotaevaporador e um organogel foi formado. Após a adição de água ultra-pura, sob agitação, obtém-se a suspensão de lipossomas. As técnicas de caracterização usadas foram espalhamento de raio-X a baixo ângulo (SAXS), espalhamento de luz dinâmico (DLS) e estático (SLS), potencial zeta (ZT) e microscopia eletrônica de transmissão (MET).

Resultados e Discussão:

A caracterização dos lipossomas foi, primeiramente, feita por TEM, DLS e PZ. Os valores de diâmetros obtidos por meio das técnicas de DLS e MET foram de aproximadamente 100 nm para todas as amostras. O índice de polidispersão, obtido por

DLS, apresentou um valor em torno de 0,3 para todas as amostras. O I.P está diretamente relacionado com a variação de diâmetro, representando a distribuição de tamanhos das vesículas em suspensão. Os valores obtidos de potencial zeta para as nanoestruturas são negativos, indicando relativa estabilidade coloidal em relação aos processos de agregação.

Conclusão:

Os lipossomas obtidos, por meio da auto-associação de fosfatidilcolina e do anfifílico glicoconjugado C₂₂PEOGLcNAc apresentaram um diâmetro médio de 100 nm. A técnica de DLS revelou que os lipossomas compostos de fosfatidilcolina e de C₂₂PEOGLcNAc encontram-se na fase gel na temperatura corporal e os perfis de SAXS sugerem a presença de lipossomas unilamelares em suspensão. Sendo assim, os resultados obtidos até momento, do estudo físico-químico das nanoestruturas lipossômicas de fosfatidilcolina e C₂₂PEOGLcNAc, serão importantes para estudos futuros com a aplicação desses lipossomas como carreadores de fármacos.

Referências:

- A. Polozova; A. Yamazaki; J.L. Brash; F.M. Winnik *Colloids and surfaces A*. 1999, 147, 17.
- E. Casal; A.M. Galan; G. Escolar; M. Gallardo; J. Estelrich *Chemistry and Physics of Lipids*. 2003, 125, 139.

Fonte financiadora:

Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq – Brasil) (440619/2014-9).

