

Estudo da estabilidade térmica de nanopartículas de ouro na forma de pó e filme

Julia Ferronato Susin¹, Tania Maria Haas Costa².

¹ Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Laboratório de Sólidos e Superfícies, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

- Materiais nanoestruturados, incluindo nanopartículas metálicas, podem ser aplicados em diversas áreas da ciência e tecnologia, devido a suas propriedades únicas. Nanopartículas metálicas são muito utilizadas em dispositivos eletrônicos e ópticos, em catálise, como agentes antibacterianos, entre outros.
- Nesse trabalho foram obtidos filmes finos de nanopartículas de ouro (AuNPs), pelo método de *dip-coating*, e nanopartículas na forma de pó, pela simples secagem do solvente em que as partículas estão contidas. Após isso, as amostras foram tratadas termicamente em atmosfera normal em um forno convencional a temperaturas de 100 °C, 200 °C e 300 °C, para caracterização.
- Se faz necessário compreender o comportamento frente ao aumento de temperatura, desse sistema de nanopartículas de ouro em forma de pó e na forma de filme fino, devido às possíveis aplicações de tal sistema em processos que necessitam ser conduzidos a temperatura elevada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

• CARACTERIZAÇÃO:

As amostras foram caracterizadas por:

- Espectroscopia na região do UV-Visível, utilizando um espectrofotômetro com duplo feixe da VARIAN modelo CARY 5000.
- Microscopia Eletrônica de Transmissão, utilizando um microscópio JEOL JEM-1220, operando em 120 kV.
- Espectroscopia na região do UV-Visível:
 - Os espectros de UV-Vis dos filmes finos de AuNPs e de AuNPs na forma de pó mostraram uma banda única de absorção com máximo em 540 nm e próximo a 530 nm, respectivamente.

A banda única de absorção é referente à presença de nanopartículas de ouro esféricas.

- Observou-se que os máximos de absorção de ambas as amostras mantiveram-se até 200 °C, e a partir de 300 °C houve um deslocamento do máximo de absorção para comprimentos de onda menores e também um aumento de absorção geral no espectro que indica outras mudanças inclusive na matriz do filme.

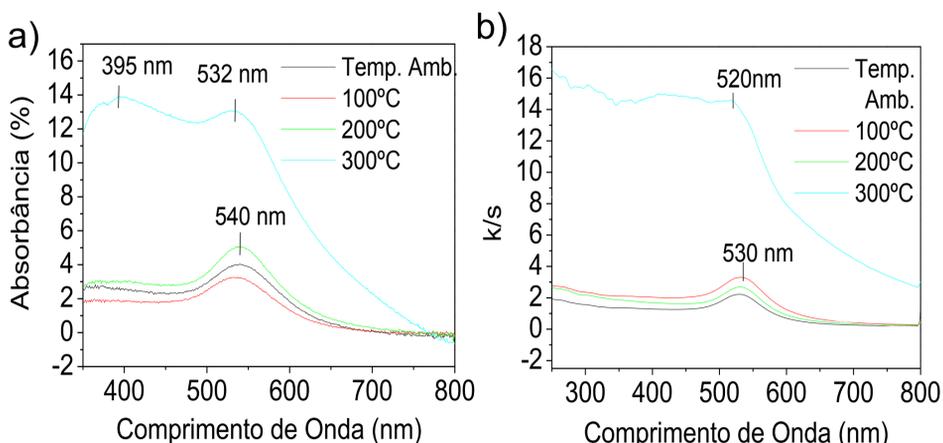


Figura 1. Espectros de absorção na região do UV-Visível na forma de: a) filmes finos e b) pós.

• Microscopia Eletrônica de Transmissão

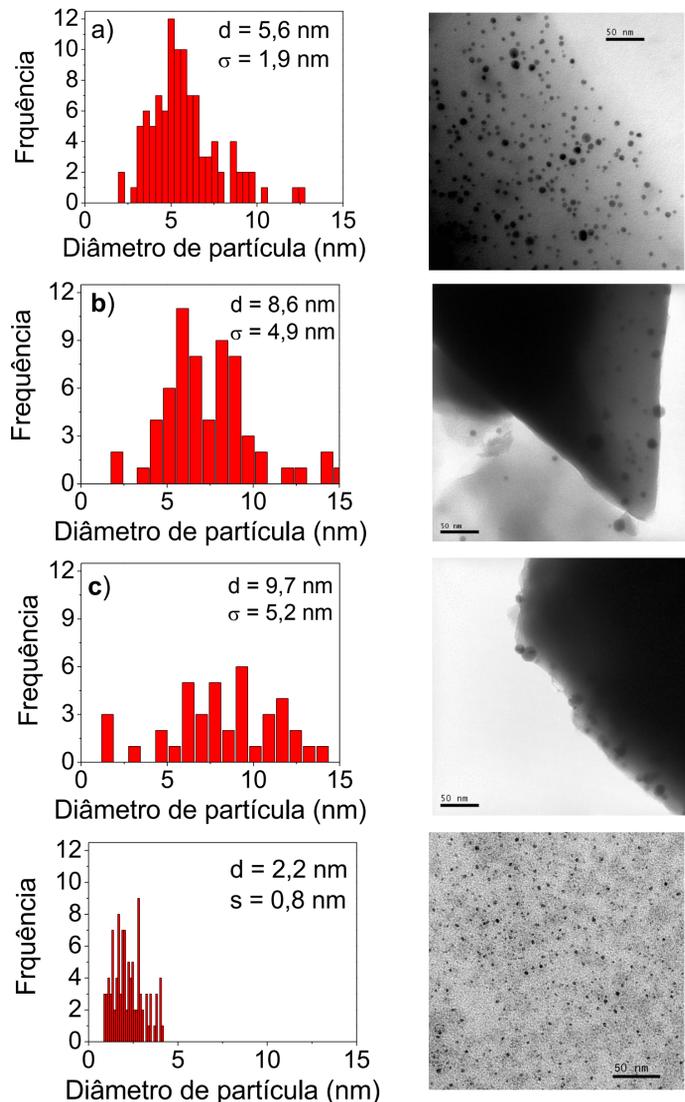


Figura 2. Imagens de TEM e histogramas da distribuição de tamanho das nanopartículas: a) dispersão aquosa, e dos pós tratados nas temperaturas de b) 100 °C; c) 200 °C e d) 300 °C.

- As imagens de TEM mostram que o diâmetro médio das AuNPs na dispersão é de 5,6 nm com desvio padrão de 1,9 nm. Após a secagem do solvente, o diâmetro médio das AuNPs em forma de pó, tratadas a 100 °C, 200 °C e 300 °C foram, respectivamente: 8,6 nm, com desvio padrão de 4,9 nm; 9,7 nm com desvio padrão de 5,2 nm e 2,2 nm com desvio padrão de 0,8 nm.

- Observou-se que o tratamento térmico a 300 °C conduz à diminuição do diâmetro médio das nanopartículas de ouro, corroborando com o resultado de espectroscopia no UV-Vis, que mostra um deslocamento do máximo para o azul.

CONCLUSÃO

Na perspectiva deste trabalho, é possível concluir que os sistemas contendo nanopartículas de ouro se mantiveram estáveis até 200 °C, visto que as propriedades ópticas e morfológicas das partículas mantiveram-se constantes até estas temperaturas. E assim, considerando os resultados obtidos, o sistema contendo nanopartículas de ouro na forma de pó e filmes finos mostra-se promissor em aplicações como catálise de reações conduzidas a temperaturas elevadas, bem como no recobrimento de superfícies que necessitam de tratamento térmico.

AGRADECIMENTOS