

# Estudo da influência do tempo de redução na distribuição de tamanho de Nanopartículas de Platina passivadas por dodecanotiol.

Eryza G. Castro (PG), Marcela M. Oliveira (PQ) e Aldo J. G. Zarbin\* (PQ)

Grupo de Química de Materiais, Departamento de Química – UFPR, CP 19081, CEP 81531-990, Curitiba - PR

Email: aldo@quimica.ufpr.br

Palavras Chave: Nanopartículas metálicas, alcanotiol, distribuição de tamanho

## Introdução

Nanopartículas (NPs) metálicas costumam apresentar propriedades físicas e químicas diferenciadas das do sólido estendido, devido ao seu tamanho extremamente reduzido. Nesse contexto, a platina tem despertado grande interesse devido, entre outros fatores, à sua excelente atividade catalítica. Um dos métodos mais promissores para a síntese de NPs metálicas, principalmente de Au<sup>[1]</sup> e Ag<sup>[2]</sup> é o método bifásico, inicialmente proposto por Brust e col<sup>[1]</sup>. Neste método, os íons metálicos em solução aquosa são transferidos para uma fase orgânica, no caso tolueno, com a utilização de uma agente de transferência de fase, e em seguida são reduzidos na presença de um alcanotiol que serve como agente estabilizante. Apesar do sucesso desta rota na preparação de Au e Ag, não há resultados na literatura relacionados com procedimento similar para a obtenção de NPs de platina.

Neste trabalho apresentamos os resultados relacionados à síntese de NPs de platina passivadas por dodecanotiol, através do método bifásico, e um estudo da influencia do tempo decorrido entre a adição do agente redutor e do passivante no tamanho médio e na distribuição de tamanho das NPs, bem como nas suas características estruturais.

## Resultados e Discussão

A síntese das NPs de platina foi realizada através de uma modificação no método proposto por Brust<sup>[1]</sup>. A um balão de fundo redondo contendo uma solução de aquosa  $3 \times 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub> PtCl<sub>6</sub>, foi adicionado 10 mL de uma solução  $5 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup> de N(C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>)<sub>4</sub>Br em tolueno, sendo esta mistura mantida sob agitação por 10 minutos. Em seguida, o agente redutor (3,5 mL de uma solução aquosa formada pela dissolução de 0,1890g de NaBH<sub>4</sub>) e adicionado rapidamente com o auxílio de uma seringa, e o sistema ficou sob agitação por períodos de 30, 60 ou 90 segundos, seguida da adição de 51? L de dodecanotiol ao meio reacional. Essas amostras foram lavadas várias vezes com etanol e em seguida redispersas em tolueno. O primeiro indício da formação das NPs de platina passivadas pelo dodecanotiol foi a obtenção da dispersão homogênea em tolueno. Os métodos empregados na caracterização dessas amostras confirmam a

formação da platina metálica. Os difratogramas de raios-X apresentam todos os picos característicos da platina metálica na forma cúbica de face centrada. Além disso, por espectroscopia Infravermelho foi possível observar as bandas características do tiol, comprovando o sucesso na estabilização desses materiais.

A estabilidade das partículas também pode ser relacionada com o tempo de redução, uma vez que as amostras obtidas com os diferentes tempos apresentaram distribuição de tamanhos distintas. Com aumento do tempo entre a redução e a adição do passivante ocorreu um alargamento na distribuição de tamanho, estudo este realizado através de medidas de DLS em um equipamento Nanotracc. As imagens de microscopia eletrônica de transmissão em modo alta resolução (Figura 1) da amostra obtida com maior tempo de redução mostraram a presença defeitos nas NPs esféricas, e ainda a ocorrência de aglomeração de parte das NPs, o que explica o aumento na distribuição de tamanho das mesmas.

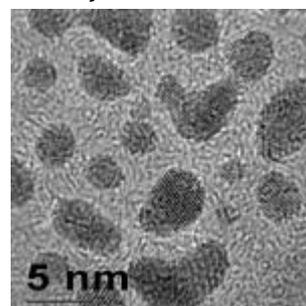


Figura 1. Imagem de MET em modo alta resolução das NPs de platina.

## Conclusões

Através de modificações experimentais na rota de síntese descrita por Brust foi possível a obtenção de nanopartículas de platina estabilizadas por dodecanotiol. Além disso, foi possível também relacionar a distribuição de tamanho das NPs com o tempo decorrido entre a adição do agente redutor e o alcanotiol.

## Agradecimentos

LME-LNLS, CAPES, CT-ENERG/CNPq, TWAS, PROCAD-CAPES, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono.

<sup>1</sup> Brust, M.; Walker, M.; Bethell, D.; Schiffrin.; Whyman, R. *J. Chem. Soc, Chem Commun.* **1994**, 801.

<sup>2</sup> Oliveira M., M.; Ugart, D.; Zanchet, D.; Zarbin, A., J., G. *J. Colloid Interface Scie.* **2005**, 292, 429.