

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

## SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE Rh(0)

SABER SHAMAH, Oda  
WEBER SCHEEREN, Carla  
odasaber@hotmail.com

Evento: Congresso de Iniciação Científica  
Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra/Química  
Palavras-chave: Nanopartículas de Rh(0), caracterização

### 1 INTRODUÇÃO

Na constante busca de avanços tecnológicos surge o crescimento de aplicações na área de nanotecnologia. Na área da catálise, a grande utilização de nanopartículas metálicas está relacionada ao fato das nanopartículas possuírem uma alta relação entre superfície de contato e volume. O emprego de nanopartículas metálicas em processos catalíticos tem recebido atenção especial nos últimos anos em função da atividade e seletividade destes catalisadores. Além disso, o fato de causar menor impacto ambiental por não utilizar solventes e a maior facilidade na remoção dos produtos no meio reacional, também são fatores de grande importância.

Este trabalho tem por objetivo, sintetizar e caracterizar nanopartículas de Rh(0) utilizando-se o líquido iônico BMI.PF<sub>6</sub> como agente estabilizante e hidrogênio molecular como agente redutor. A caracterização das nanopartículas de [Rh(0)] tem o objetivo de evidenciar a composição, forma e distribuição de diâmetro médio das nanopartículas metálicas.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nanopartículas metálicas tem atraído considerável atenção devido as suas excelentes propriedades óticas e eletrônicas.<sup>1</sup> Do ponto de vista prático, a forma e tamanho das nanopartículas metálicas podem ser controladas<sup>2</sup>, resultando em matrizes sólidas que apresentam um grande potencial de aplicação em catálise heterogênea e em estudos envolvendo interfaces eletroquímicas. A estabilidade de nanopartículas metálicas consiste principalmente da proteção estérica e/ou eletrônica proporcionada por diferentes tipos de estabilizadores solúveis como água ou solventes orgânicos tais como surfactantes, polímeros, sais de amônio quaternários, polioxoânions, entre outros.<sup>3</sup>

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nanopartículas metálicas de Rh(0) foram obtidas a partir da redução do complexo RhCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, dissolvido no líquido iônico BMI.PF<sub>6</sub>.<sup>3</sup> O metal foi reduzido usando gás hidrogênio molecular. Após a síntese, foi realizada a caracterização das nanopartículas de Rh(0). A caracterização foi realizada por difração de raios-X (DRX) e microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), para obtenção da forma e diâmetro das nanopartículas de Rh(0).

## 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A análise das nanopartículas de Rh(0) por DRX confirmou a presença de ródio metálico através da presença dos planos cristalinos característicos (111), (200), (220), (311) e (222). O diâmetro médio pode ser estimado a partir do padrão de difração de DRX por meio da equação de Debye-Scherrer calculado a partir da largura à meia altura do pico de maior intensidade (111). O diâmetro médio obtido por análise de DRX foi de 3,2 nm.

A microscopia eletrônica de transmissão é uma excelente ferramenta utilizada para observar os aspectos morfológicos e a distribuição de tamanho do material analisado. As nanopartículas de Rh(0) analisadas por MET exibiram forma esférica, com uma distribuição de diâmetro médio de  $2,4 \pm 0,3$  nm, o qual foi estimado a partir de contagem de 300 partículas encontradas em uma área escolhida arbitrariamente das micrografias.

Através da análise por diferentes técnicas espera-se uma proximidade dos valores, confirmando desta forma o diâmetro médio obtido. Neste caso, foram observadas variações nos diâmetros médios das nanopartículas de Rh(0) pelas análises de DRX (3,2 nm) e MET (2,4 nm). Esta diferença pode estar relacionada ao uso da largura a meia altura do pico de maior intensidade pela técnica de DRX para estimar o diâmetro dos grãos cristalinos, pois essa metodologia possui sérias limitações, as quais estão relacionadas ao fato de não levar em consideração a existência de uma distribuição de diâmetros e a presença de defeitos na rede cristalina. O pico de maior intensidade tem um alargamento da linha de base que pode levar a um valor de diâmetro maior que o real, por isso a diferença nos diâmetros observados por DRX e MET.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A síntese das nanopartículas de Rh(0) em líquido iônico BMI.PF<sub>6</sub> foi eficiente, obtendo-se nanopartículas em torno de 2-3 nm de diâmetro. As análises por DRX e MET exibiram diferenças nos diâmetros médios das nanopartículas de Rh(0), devido a equação de Debye-Scherrer não considerar os defeitos cristalinos e o cálculo somente da largura a meia-altura do pico de maior intensidade, o qual apresenta alargamento da linha de base levando a um valor no diâmetro obtido maior que o real. Desta forma concluímos que o valor obtido por MET é o mais correto.

## 6 REFERÊNCIAS

- 1 P. Wasserscheid, W. Keim; *Angew. Chem. Int. Ed.*; 39, 3773, **2000**.
- 2 J. Dupont; R. F. de Souza, P. A. Z. Suarez; *Chem. Rev.*; 102, 3667, **2002**.
- 3 Gelesky, M. A.; Chiaro, S. S. X.; Pavan, F. A.; dos Santos, J. H. Z.; Dupont, J. *Dalton Trans.*, 47, 5549, **2007**.