

## Estudo da adsorção do agente complexante Ni(II) no fenilfosfonato de cálcio intercalado com o ácido p-aminobenzóico.

Jéssica dos Santos Pizzo<sup>1\*</sup>(IC), Fernando M. de Souza<sup>1</sup>(IC), Camila F. N. da Silva<sup>1</sup>(IC), Ana Paula B. Dias<sup>1</sup>(IC), Ana Paula R. Santana<sup>1</sup>(IC), Rosana L. Sernaglia<sup>1</sup>(PQ), Elza I. S. Andreotti<sup>1</sup>(PQ), Angélica M. Lazarin<sup>1</sup>(PQ), \*[jessicapizzo15@yahoo.com.br](mailto:jessicapizzo15@yahoo.com.br)

<sup>1</sup>Departamento de Química, UEM, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá PR

Palavras Chave: fenilfosfonato de cálcio, ácido p-aminobenzóico, adsorção.

### Introdução

No estado sólido existem muitos compostos que apresentam nas estruturas inorgânicas propriedades dos materiais lamelares ou bidimensionais, que se caracterizam pelo fato de que os átomos que os constituem estão ligados de maneira covalente, num arranjo organizado, de modo a formar camadas ou lamelas. As lamelas são mantidas por forças interlamelares que têm ligações mais fracas que às existentes entre os átomos presentes na lamela, causando uma forte anisotropia ao material. Este fato possibilita que espécies como íons, átomos ou moléculas entrem no espaço interlamelar, cujo fenômeno é conhecido como intercalação<sup>1,2</sup>. O interesse nas reações de intercalação está baseado exatamente no fato de que, as moléculas intercaladas modificam as propriedades do composto resultante. Os fosfonatos intercalados com compostos orgânicos têm despertado interesses, uma vez que podem atuar como ligantes para a coordenação de íons metálicos em sua superfície e serem utilizados na construção de eletrodos quimicamente modificados (EQMs), juntamente com pasta de carbono (EPC), no estudo do comportamento eletroquímico destes compostos, em eletroanálise e eletrocatalise<sup>3,4</sup>. Os novos complexos de Ni(II) serão obtidos a partir da reação, em meio etanólico, de NiCl<sub>2</sub> com o composto CaPP/PABA. Estes novos materiais foram caracterizados por análise elementar, difração de raios X, infravermelho e ressonância magnética nuclear de <sup>13</sup>C e <sup>31</sup>P no estado sólido.

### Resultados e Discussão

Os valores da análise elementar de cálcio e fósforo para o composto sintetizado fenilfosfonato de cálcio correspondem a 2,52 e 5,04 mmol g<sup>-1</sup>, respectivamente, dando uma razão molar de 2:1 para esses elementos e consequentemente a fórmula molecular Ca(HO<sub>3</sub>PC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O. A quantidade de ácido p-aminobenzóico intercalado no fenilfosfonato de cálcio foi de 4,2 %, que corresponde a 3,0 mmol g<sup>-1</sup>. A partir da isoterma de adsorção de íons Ni(II) obteve-se o número máximo de mols adsorvidos (n<sub>i</sub>) de 5,84 mmol.g<sup>-1</sup>. O número médio de ligantes coordenados ao íon metálico (n) 4 e o coeficiente de seletividade (Γ<sub>n</sub>) 17 dm<sup>3</sup>.mol<sup>-1</sup> foram obtidos através da forma linearizada da isoterma de adsorção. Nos difratogramas de raios X, observou-se uma distância de no máximo d = 1631

pm, no ácido p-aminobenzóico, quando comparado com d = 1525 pm da matriz. Os espectros na região do infravermelho dos compostos apresentaram bandas na região de estiramento O-H (3500-3200 cm<sup>-1</sup>) que é devido à molécula de água na estrutura. As vibrações de estiramento C-H do anel fenil aparecem perto de 3000 cm<sup>-1</sup>. As bandas de estiramento C-C aromáticos aparecem perto de 1400 cm<sup>-1</sup>. As bandas intensas ao redor de 1160 cm<sup>-1</sup> são devido às vibrações de estiramento P-C e a banda na região de 1000 cm<sup>-1</sup> correspondem às vibrações de estiramento P-O dos grupos CPO<sub>3</sub> tetraédricos. As bandas em 695 e 750 cm<sup>-1</sup> são características das vibrações do anel fenil. As demais bandas da matriz inorgânica, poucas mudanças sofreram com a intercalação. O espectro de RMN de <sup>31</sup>P do fenilfosfonato de cálcio e intercalado apresentam um pico em 12,4 ppm, seguido de bandas laterais. Na estrutura do composto todos os cátions são distribuídos equivalentemente nas camadas com número de coordenação oito, sendo que a estrutura é estabilizada por ligações de hidrogênio, envolvendo grupos P-OH livres<sup>5</sup>. Consequentemente, um sinal é esperado para átomos de fósforos neste composto cristalino lamelar. A confirmação que o grupo fenilfosfonato faz realmente parte da estrutura lamelar é comprovada pelo espectro de RMN de <sup>13</sup>C no estado sólido. Os picos de todos os carbonos de anel fenil mostram-se claramente resolvidos.

### Conclusões

Com as análises realizadas de IV, DR-X, RMN e com os resultados obtidos pode inferir-se que os novos compostos foram obtidos, gerando finalmente o composto CaPP/PABA. A análise do resultado da isoterma de adsorção forneceu subsídio comprobatório da obtenção da CaPP/PABA adsorvida com o Ni(II).

### Agradecimentos

À UEM e CNPq

<sup>1</sup> Alberti, G. e Bein, T., Eds., *Comprehensive Supramolecular Chemistry*, vol 7, 1996.

<sup>2</sup> Peeters, K.; Grobet, P. e Vansant, E. F. *J. Mater. Chem.* **1996**, *6*, 239.

<sup>3</sup> Lazarin, A. M. e Airoldi, C. *Chem. Mater.* **2006**, *18*, 2226.

<sup>4</sup> Raj, C. r e Ohsaka, T. *J. Electroanal.* **2001**, *496*, 44.