

## Síntese e caracterização do complexo de cobalto (III) como ferramenta no ensino da química de coordenação.

Rafael de Q. Ferreira (PQ)<sup>1</sup>, Alexandre de O. Legendre (PQ)<sup>1,2</sup>, Milton K. Morigaki (PQ)<sup>1</sup>, Pedro M. Takahashi (PQ)<sup>1\*</sup>

\*pedrtaka@gmail.com ou pedrtaka@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química – Av. Fernando Ferrari, nº 514, CEP 29075-910, Goiabeiras, Vitória-ES.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Exatas – Rua Gabriel Monteiro da Silva, nº 700, CEP 37130-000, Centro, Alfenas-MG.

Palavras Chave: Ensino de química, Química de coordenação, IV, UV-Vis.

### Introdução

A Química de Coordenação é fundamental na formação dos alunos de graduação em química. Contudo, alguns tópicos abordados, tais como ligação coordenada, geometria de coordenação e isomeria, oferecem dificuldades à compreensão por parte dos discentes.

Deste modo, o presente trabalho contempla a síntese do complexo  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  e a sua caracterização por diversas técnicas com o intuito de facilitar o ensino e a aprendizagem de alguns conceitos envolvidos no estudo da Química dos Compostos de Coordenação. O experimento foi usado no segundo semestre de 2010 na disciplina “Química Inorgânica Experimental II” para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química da UFES.

### Resultados e Discussão

Logo na aula introdutória da disciplina Química Inorgânica Experimental II – cujo tema é o estudo dos compostos de coordenação – surgiu a primeira dúvida dos alunos: “Mas o que é um composto de coordenação?”. Propôs-se responder essa pergunta através de demonstração, por meio da preparação de um complexo de cobalto(III), cuja estrutura já é conhecida.

Uma vez mostrada a estrutura do composto obtido, surgiram outros questionamentos, como: “Por que ele é dessa cor?” e “Como você sabe que a estrutura é assim?”. Esses questionamentos podem ser respondidos a partir de técnicas de caracterização.

O complexo  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  foi preparado de acordo com o procedimento descrito na literatura<sup>1</sup> e caracterizado por espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV) e espectroscopia eletrônica no ultravioleta-visível (UV-Vis).

Os espectros no IV foram comparados com os resultados da literatura visando sua correlação com aspectos teóricos envolvidos, tais como o deslocamento na posição das bandas referentes aos estiramentos assimétrico e simétrico,  $\nu_{\text{as}}(\text{NO}_2)$  e

$\nu_{\text{s}}(\text{NO}_2)$  em 1421 e 1325  $\text{cm}^{-1}$ , respectivamente, que indicam a coordenação dos grupos  $\text{NO}_2^-$  pelo átomo de nitrogênio<sup>2</sup>.

Já a geometria de coordenação deste composto foi evidenciada a partir do espectro eletrônico no UV-Vis, no qual se observou uma banda em 493 nm (transição eletrônica  $^1\text{A}_{1g} \rightarrow ^1\text{T}_{1g}$ ), característica de sistemas de  $\text{Co}^{3+}$  octaédricos<sup>3</sup> e responsável pela cor do complexo.

A partir da preparação deste material foi possível evidenciar aos alunos que um composto de coordenação pode ser neutro ou iônico, no qual um átomo metálico ou íon central é “circundado” por um conjunto de ligantes. Neste caso, o íon central é o íon  $\text{Co}^{3+}$  e os ligantes são grupos  $\text{NO}_2^-$ .

Ao final do experimento, foi aplicado um questionário aos alunos contendo perguntas objetivas sobre as técnicas instrumentais utilizadas por eles na caracterização do composto e a sua correlação teórico/prático. Este levantamento revelou que 80% dos alunos consideraram positiva a utilização deste método pedagógico.

### Conclusões

Foi verificado que a maioria (80%) dos alunos apresentaram um maior interesse e motivação na realização desse experimento, pois a correlação teórico/prático propiciou a eles uma maior facilidade no entendimento dos conceitos de química de coordenação, tais como: ligações envolvidas e a geometria de coordenação.

### Agradecimentos

FAPES, UFES e LabPetro-DQUI/UFES.

<sup>1</sup> Angelici, R. J.; Rauchfuss, T. B.; Girolami, G. S. *Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry*, 3ed, 1999, 283p.

<sup>2</sup> Nakamoto, K. *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds*, 4ed, 1986, 496p.

<sup>3</sup> Lever, A. B. P. *Inorganic Electronic Spectroscopy*. 2ed, 1986, 864p.