

Síntese e caracterização do Complexo de Cobre(II) e ATP

Judith Felcman¹ (PQ), Otávio Versiane² (PQ), Bárbara L. Almeida¹ (PG), Marta Cristina Sousa¹ (IC).

¹Departamento de Química – PUC-Rio – Rua Marquês de São Vicente, 225 – 22453-900 Rio de Janeiro - RJ.

²CEFETEQ – Rua Lucio Tavares, 1045 – 26530-060 Nilópolis – RJ.

felcman@rdc.puc-rio.br

Palavras Chave: Complexo, ATP, cobre.

Introdução

A maioria dos processos biológicos utiliza como doador de energia a molécula de adenosina trifosfato (ATP – figura 1).

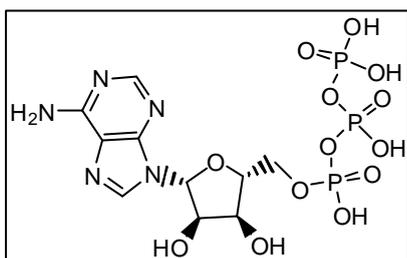


Figura 1 – Estrutura do ATP

A formação de compostos entre o ATP e alguns metais pode constituir uma fonte de informações sobre o comportamento de sistemas biológicos específicos. Muitas reações enzimáticas envolvem a hidrólise do ATP e requer íons metálicos para interagir nos sítios ativos do nucleotídeo. Estudos em solução e no estado sólido tentam elucidar a estrutura do complexo binário M-ATP como modelo de sistemas M-ATP-enzima¹. O íon cobre foi escolhido, por estar presente em certos nucleotídeos, atuando como cofator em várias reações enzimáticas².

Resultados e Discussão

Este trabalho descreve a síntese em meio aquoso do complexo Cu-ATP, a partir da reação entre o Cu(OH)₂ e o ATP, na razão estequiométrica de 1:1. Inicialmente forma-se uma suspensão de coloração azul clara. Após 12h de agitação à temperatura ambiente ajustou-se a temperatura para 35°C, mantendo-se a agitação por mais 3h. Nesta etapa o frasco foi vedado e deixado em repouso ao abrigo da luz por 48h. Depois de 4h de agitação à 35°C, adicionou-se KOH 0,1mol/L até pH 6,0. Após 10 dias em repouso, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz, num frasco vedado contendo uma espuma com algodão e éter etílico para evitar a presença de fungos, obteve-se um sólido azul que foi separado, lavado com água fria, etanol absoluto e seco a vácuo. O sólido foi armazenado em frasco de vidro fechado contendo um cartucho recheado com cloreto de cálcio.

O complexo obtido foi caracterizado pelas técnicas: Análise Elemental, Absorção Atômica, Análise Termogravimétrica (TGA) e Espectroscopia de Infravermelho (IV).

Os resultados das análises de caracterização possibilitaram chegar ao valor de fórmula mínima: C₁₀H₁₄CuN₅O₁₃P₃ e massa molecular: 568.71. Os resultados da análise elemental encontram-se na Tabela 1. O grupamento fosfato foi determinado por análise espectrofotométrica através da reação com molibdato de amônio.

Tabela 1. Resultados da análise elemental.

% experimental encontrado para o composto Cu-ATP					
C	H	N	O	P	Cu
21.0	2.53	12.51	36.70	16.04	11.07
(21.12)	(2.48)	(12.31)	(36.57)	(16.34)	(11.17)

Os resultados do TGA sugerem que o íon Cu(II) está coordenado através de dois átomos de oxigênio dos grupamentos fosfato confirmando o comportamento apresentado no estudo em solução³.

Através da análise de IV foi possível identificar os principais grupos que estão presentes no ligante livre, observando-se alterações significativas na região de 4000 a 700 cm⁻¹ quando o metal está presente e se encontra coordenado. Na região de 700 a 30 cm⁻¹ foi observada a banda referente à coordenação M-O (288 cm⁻¹) para o composto.

Conclusões

A reação levou à formação do complexo de Cu-ATP na proporção 1:1. A obtenção deste complexo no estado sólido auxilia no esclarecimento dos sistemas enzimáticos envolvendo o íon Cu(II) e o ATP, uma vez que as condições de síntese foram as mais próximas possíveis das condições biológicas (solvente: água e temperatura não ultrapassando os 35°C). Os resultados indicam a complexação do íon Cu(II) aos oxigênios do grupo fosfato conforme observado no estudo em solução.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelas bolsas de produtividade (J.F.), doutorado (B.L.A.) e iniciação científica (M.C.S.).

¹ Cini R.; Bozzi, R., *J. Inorg. Chem.* **1996**, *61*, 109-115

² CHAUDHURI, P., *J. Am. Chem. Soc.* **1977**, *99*:9, 3142-3150

³ Silva, J. A.; Felcman, J.; Mercê, A. L. R.; Mangrich, A. S.;
Lopes, R. S. C. e Lopes, C. C. *Inorg. Chim. Acta* **2003**, *356*, 155