

Caracterização por UV-Vis e Infravermelho de Complexos de Carboximetilcelulose (CMC) e os Íons Metálicos Zn²⁺ e Mn²⁺.

Ana Lucia Ramalho Mercê (PQ)^{1*}, Ana Paula Franco (PG)¹, Joate Grazianna Gelbcke Ramos (IC), Elisabete Cristina Reis Rosa (IC)¹, Thomas Heinze (PQ)².

1 LEQ-DQ (UFPR): <http://www.quimica.ufpr.br/~anamerce>, 2 Kompetenzzentrum PolysachandForschung an der Universitat Jena - Deutschland.

Palavras Chave: Carboximetilcelulose, íons Mn²⁺ e Zn²⁺, FTIR, UV-Vis, remediação, soluções aquosas, caracterização de complexos sólidos.

Introdução

A carboximetilcelulose (CMC) é um biopolímero aniônico derivado da celulose, solúvel em água. É comercializado como sal de sódio, um pó branco que, ao ser dissolvido, forma um gel transparente. É um produto de baixo custo, atóxico, incolor e inodoro. A CMC devido às suas propriedades, possui uma enorme gama de aplicações, dentre elas a utilização na remediação de metais em soluções aquosas [1,2]. O íon Zn²⁺ é essencial e intervém no sistema imunológico e no metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos. Seu excesso, por outro lado, traz problemas ambientais diversos. O mesmo se dá com o íon Mn²⁺, quando em excesso no ambiente. Os íons Zn²⁺ e Mn²⁺ são produzidos em grandes quantidades, sendo a maior parte empregada na indústria do aço [3]. Dando continuidade aos estudos de complexação de CMC com íons metálicos, visando remediação ambiental, foram realizados estudos com os complexos de CMC com íons Zn²⁺ e Mn²⁺ por espectroscopia de UV-Vis em soluções aquosas e no infravermelho (FTIR) de amostras dos complexos sólidos, em diferentes valores de pH, utilizando-se CMC com diferentes graus de substituição (DS: 1,83 (a); 2,15(b) e 2,61(c)).

Resultados e Discussão

Utilizou-se amostras de CMC sintetizadas partindo-se de uma, comercial, com DS aproximadamente 1 (Sigma, USA), com DS obtidos: 1,83 (a); 2,15(b) e 2,61(c)[4]. Utilizou-se os sais de metais Mn(NO₃)₂·4H₂O (Reagen, Brasil) e Zn(NO₃)₂·6H₂O (Cinética Química, Brasil). Nos espectros de UV-Vis (Hewlett-Packard - modelo 8452 – Diode Array spectrophotometer) utilizou-se alíquotas de 3mL de CMC (10⁻³ mol/L) e de CMC - metal, na proporção metal-ligante de 1:1, em diversos pHs. As amostras sólidas foram extraídas de soluções aquosas (0,10 mmol) na razão metal-ligante de 1:2, em vários pHs, secas por 1 dia em estufa (40 °C). Os espectros de FTIR foram feitos quantitativamente (FTIR Spectrometer - MB 100, Bomem, DTGS detector-USA - 1,00 % do complexo sólido em pastilha de KBr). Observou-se nos espectros de UV-Vis, para a

CMC pura, banda em 193nm (carboxilato), enquanto que os complexos apresentaram picos nas regiões de 200 a 260 e 260 a 400 nm (carboxilato e transferência de carga, respectivamente). Pode-se observar, de maneira geral que nas soluções dos complexos, ocorreu uma diminuição no máximo na região de transferência de carga (300 nm) em valores de pH mais elevados. Enquanto que na região de 200 nm, observou-se o aumento do máximo com a mesma variação de pH. Com relação aos diferentes DS, observa-se que em solução os espectros obtidos para as amostras (a) e (b) foram semelhantes tanto para o íon Zn²⁺ quanto para o Mn²⁺. Observou-se modificações das bandas de IR, nas regiões de OH (3450 cm⁻¹) e de COOH (1760-1450 cm⁻¹). Para CMCZn, em valores de pH mais ácidos ocorreu uma diminuição na intensidade desses picos, seguida do deslocamento para regiões de maior comprimento de onda, mais pronunciado para CMC(a). Para CMCMn, o mesmo se deu em valores de pH mais básicos, sendo mais evidente para CMC(c). Pode-se observar também, de maneira geral, que os complexos se apresentaram mais higroscópicos do que o polímero puro, porém as modificações indicam a permanência dos complexos com a CMC em estado sólido [1,2,5].

Conclusões

Os espectros de UV-Vis para os complexos de CMCZn e CMCMn apresentaram modificações devido a complexação em meio aquoso. Os espectros de FTIR demonstraram a permanência dos complexos no estado sólido, independente do grau de substituição. As constantes de estabilidade dos complexos estão sendo determinadas para avaliar a influência dos valores de DS na extensão da complexação.

Agradecimentos

UFPR, CAPES e CNPq pelo suporte financeiro.

¹ Picciani, P.H., dissertação de mestrado, UFPR, 2004.

² Mercê, A.L.R. *Reactive & Functional Polymers*, 66, 667–681(2006).

³ Lee, J.D., *Concise Inorganic Chemistry*. N.Y.: Chapman & Hall, 1991.

⁴ Saake, B., et. *Al.Cellulose*. v. 8, 59-67 (2001)

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

⁵ Lever, A.B.P.; *Inorganic Electronic Spectroscopy*, Elsevier, Amsterdam, First Edition(1964).