

QQQ-3

ESTUDIO DE COMPLEJOS METALICOS CON QUITINAS Y QUITOSANAS MEDIANTE RESONANCIA DE ESPIN ELECTRONICO

*E. TABOADA¹, G. CABRERA¹, G. CARDENAS¹, P. ALONSO², J. MARTINEZ².

(1) Departamento de Polímeros, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Casilla 160 - C, Concepción, Chile.

E-mail: etabuada@udec.cl

(2) Instituto de Ciencias de los Materiales de Aragón y Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Zaragoza, España.

La Quitina, poli[β - (1 \rightarrow 4)-N-acetil-D-glucosamina], es un biopolímero muy abundante en la naturaleza. El mismo se encuentra formando parte de los exoesqueletos de muchos de los animales inferiores, fundamentalmente los artrópodos. En su estructura pueden aparecer unidades donde el grupo acetilo esté ausente ⁽¹⁾. Estudios sobre la estructura física de la quitina a escala molecular han mostrado una conformación helicoidal básica en la cual dos unidades monoméricas se repiten cada 10.3-10.4 Å ⁽²⁾.

Estudios de Microscopía Electrónica muestran que la quitina tiene una morfología fibrosa: el polímero es semicristalino, y las regiones amorfas probablemente correspondan a secciones menos ordenadas de las cristalitas fibrosas.

Al comparar los resultados de rayos X de quitinas de diferentes fuentes se ha encontrado la existencia en la naturaleza de más de una forma polimórfica. La mayoría de las quitinas se encuentran en la llamada forma α y en sus fuentes de obtención se incluyen los crustáceos, insectos, hongos, etc. La segunda forma llamada β -quitina es mucho menos abundante, siendo la fuente más conocida la pluma de los calamares. Una tercera forma ha sido reportada como γ -quitina, pero esta se encuentra poco caracterizada y es considerada por muchos como una combinación de las formas α y β en lugar de una nueva forma polimorfa.

La desacetilación parcial o total de la quitina da lugar a su derivado más común que se conoce como quitosana, poli (β - (1 \rightarrow 4)-D-glucosamina).

Uno de las principales aplicaciones de la quitosana radica en el tratamiento de residuales, fundamentalmente para la eliminación de metales pesados. La presencia de los grupos NH₂ libres que se encuentran en la quitosana en mayor cantidad que en la quitina, permiten una mayor capacidad de esta para retener y formar complejos con iones de dichos metales.

En este trabajo se estudio las diferentes estructuras que forman los complejos de Cu(II) con quitina y quitosana y la influencia de este factor en la capacidad de retener cobre. También se estudio la

influencia del contraion de la sal de partida sobre la retención de dicho ión metálico y la estructura final de complejo.

Preparación de los complejos polímero – metal.

Las soluciones de los iones metálicos se prepararon con una concentración de 2000mg/L, a partir de sales de Nitratos y Cloruros. Empleando el método batch, se pusieron en contacto los diferentes polímeros con las soluciones en una relación sólido / líquido de 1:1. El sistema se mantuvo en agitación constante a una temperatura de 25°C durante 24hr.

Experimentos de Resonancia del Espín Electrónico (REE).

A todos los complejos se les determinaron sus espectros de Resonancia de Espín Electrónico, tanto en banda X como en banda Q. Las medidas de REE se realizaron en un espectrómetro Bruker ESP380.

Complejos Quitina y Quitosana con Cu(II)

Las diferencias polimórficas que presenta la quitina en sus dos formas más comunes, α y β , ofrecen un ambiente molecular distinto para la coordinación de un ion metálico como el Cu(II).

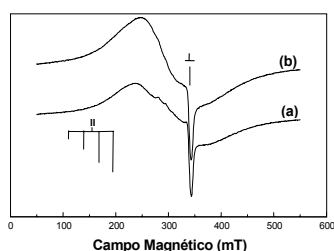


Figura 1: Espectros REE en banda X de los complejos de α quitina con (a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ y (b) CuCl_2

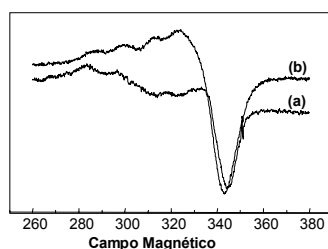


Figura 2: Espectros REE en banda X de los complejos β quitina con (a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ y (b) CuCl_2 .

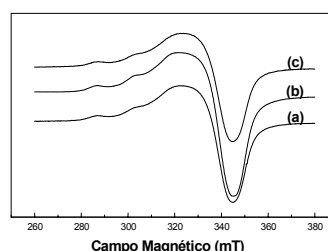


Figura 3: Espectros REE en banda X de los complejos de distintos tipos de quitosanas con $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: (a) QAPM-1, (b) QAPM-2, (c) QBPM-1.

La quitosana ofrece posibilidades de coordinación diferentes a cada una de las quitinas, pero además, dependiendo del proceso de obtención se pueden tener quitosanas con diferentes grados de desacetilación, diferentes grados de polimerización y diferente cristalinidad. Estas características también tienen influencia en la forma de retención del ion metálico.

AGRADECIMIENTOS

El Señor Edelio Taboada agradece a CONICYT por la beca de doctorado. Los autores agradecen a CONICYT por el proyecto de investigación de estudiantes de doctorado FONDECYT 2010107.

REFERENCIAS

1. Muzzarelli, R.A.A.; Martin G. P.: *Chitin Hambook*, Atec, Grottammare, Italia, 1997.
2. Blackwell, J.: *Chitin*. R. A.A Muzzarelli, Pergamon Oxford, 435-442, 1997.