

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**ESCUELA DE GRADUADOS**



**SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN DE RESINAS Y SUS  
PROPIEDADES DE RETENCIÓN PARA IONES  
METÁLICOS**

**Profesor Guía: Dr. Bernabé L. Rivas Q.**

**Tesis para optar al Grado de Doctor  
en Ciencias con mención en Química**

**SANDRA VILLEGAS MANRÍQUEZ**

**Octubre 2003**

## RESUMEN

Se realizó la síntesis de varias resinas por reacciones de homo y copolimerización vía radical usando los siguientes monómeros: 4-vinilpiridina (4-VPI), ácido acrílico (AAc), ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propanosulfónico (APSA), cloruro de [3 (metacriloilamino)propil]trimetilamonio (CIMAPTA), N-acriloil-N'-metilpiperazina (AP), hidróxido de [3-(metacriloilamino)propil]dimetil(3-sulfopropil)amonio (HMAPDSA) y ácido 2-acrilamidoglicólico (AGCO). El iniciador usado para la síntesis de estas resinas fue el persulfato de amonio, y como entrecruzador la N,N'-metilen-bis-acrilamida. Las resinas que se obtuvieron son las siguientes: P(CIMAPTA), P(APSA), P(APSA-4-VPI), P(APSA-AP), P(APSA-AAc), P(HMAPDSA), P(HMAPDSA-AGCO), P(HMAPDSA-4-VPI) y P(HMAPDSA-AAc).

Con el objetivo de obtener resinas con las características adecuadas para la utilización en *el método columna*, se han estudiado las siguientes variables:

- (a).- concentración del agente entrecruzante (2-4 mol%)
- (b).- relación en moles de las unidades comonoméricas (1:2, 2:1 y 1:1)
- (c).- concentración del iniciador (0,1-1,0 mol%)

Todas las resinas antes señaladas fueron caracterizadas mediante espectroscopía FT-IR, y análisis termogravimétrico (TGA). Para algunos copolímeros, su composición se determinó por análisis elemental.

Las propiedades extractantes de iones metálicos por las resinas sintetizadas se realizó mediante el método columna y en forma comparativa con el método Batch. Los iones metálicos estudiados fueron; Cu(II), Cd(II), Hg(II), Pb(II), Zn(II) y Cr(III), debido al impacto que ellos tienen en el medio ambiente. En todos los ensayos la relación en moles resina:metal fue de 20:1, el tamaño de grano para cada resina fue entre 250-180  $\mu\text{m}$ .

Uno de los primeros parámetros de extracción estudiados fue la retención de iones metálicos a diferentes pH, el rango de pH varió entre 1-7, el cual depende de las propiedades de cada ión metálico. Para ajustar el pH se utilizó

NaOH y HNO<sub>3</sub>. El método usado para esta experiencia fue el método Batch. En esta experiencia se obtuvo el pH óptimo de retención.

Para aquellas resinas que presentaron una retención del ion metálico superior al 80 % se realizaron estudios de capacidad máxima, elución ácida y básica, efecto de la velocidad de flujo, efecto de la concentración, efecto de la retención en mezcla de iones metálicos, efecto de la temperatura en la retención, efecto del tamaño de grano y estudios de carga y descarga de la resina. El método usado para estos estudios fue el de Columna y en algunos casos paralelamente con el método Batch a modo de comparación.

