

Cinética de cristalización de ácido bórico en presencia de sulfato de sodio

Wilson Alavia, Teófilo A. Graber

*Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Antofagasta
Angamos 601, Casilla 170, 55-637345, walavia@uantof.cl*

Las velocidades de nacimiento y crecimiento cristalino de ácido bórico desde soluciones, determinan la forma, tamaño y pureza de los cristales obtenidos. A nivel industrial la velocidad de crecimiento es afectada fuertemente por la presencia de impurezas en la solución cristalizante, siendo la impureza principal Na_2SO_4 .

En este trabajo se estudia la influencia de sulfato de sodio en la velocidad de crecimiento de ácido bórico para determinar si la difusión ó la integración de superficie, ó ambas controlan el proceso, y el efecto de las propiedades físicas de la solución y de la interfase a varias temperaturas sobre la velocidad de crecimiento. Siendo este estudio un intento de discutir los efectos termodinámicos y cinéticos causados por el sulfato de sodio, sobre los procesos de crecimiento de cristales de H_3BO_3 .

Se realizaron mediciones de densidad, viscosidad, conductividad iónica e índice de refracción de soluciones saturadas en H_3BO_3 con 0, 10, 20, 30 y 40 % de Na_2SO_4 a 30, 35 y 40 °C. La solubilidad y densidad se describieron usando el modelo de Pitzer considerando al ácido bórico como una molécula neutra. Estas propiedades se utilizaron para predecir la velocidad de crecimiento de cristales. Se modificó el modelo general Kubota-Mullin¹, incluyendo a éste el efecto termodinámico para modelar la velocidad de crecimiento, asumiendo que el ácido bórico tiene una carga superficial negativa.

Se encontró que la velocidad de crecimiento de H_3BO_3 se incrementa con el aumento de la concentración de Na_2SO_4 , por la disminución de la energía interfacial (efecto termodinámico) hasta alcanzar una velocidad de crecimiento máxima, disminuyendo posteriormente debido a la reducción de la velocidad de avance de paso por el aumento de los sitios activos de crecimiento bloqueados por el Na_2SO_4 , causados por la disminución de la distancia entre especies adsorbidas (efecto cinético).

El efecto termodinámico es controlado por la energía interfacial (cristal-solución) y la sobresaturación. El efecto cinético es controlado principalmente por la adsorción de impurezas en los sitios activos de crecimiento sobre la superficie cristalina.

Agradecimientos: Los autores agradecen a Conicyt por el financiamiento otorgado al proyecto Fondecyt 1040299.

Referencias:

[1] Al-Jibbouri, S., Effects of Additives in Solution Crystallization, Ph.D. Thesis, University of Martin Luther, Halle- Wittenberg, 2002.