

CINÉTICA DE LA ADSORCIÓN DE CADMIO (II) A CÁSCARA DE NARANJA

Ricardo R. Azario, Susana A. Salvarezza, Nancy E. Eggs, Cecilia Brasesco, Joaquin Pintos, Maria del Carmen García.

Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Concepción del Uruguay – Universidad Tecnológica Nacional. Ing. Pereira 676, Concepción del Uruguay (3260) Entre Ríos, Argentina. E-mail: azricardo@gmail.com

Introducción:

El cadmio (Cd) es un tóxico ambiental que afecta adversamente a los sistemas biológicos de diversas maneras. Es un contaminante que se genera a partir de diversas actividades industriales, se halla presente en alimentos, y es uno de los principales componentes en el humo de cigarrillos. En las últimas décadas, la contaminación con cadmio ha aumentado y en forma paralela se ha incrementado el riesgo de toxicidad en el hombre en particular y en la biota en general. Por lo tanto, es necesario evitar la entrada de este xenobiótico al ambiente, y sobre todo, que las industrias reduzcan la concentración de este metal a un nivel que no genere problemas de toxicidad. La biosorción es una tecnología que representa una alternativa a los tratamientos convencionales de recuperación de metales pesados en aguas. Dicha tecnología permite la reutilización de residuos procedentes de procesos agrícolas e industriales como la cáscara de arroz, el aserrín de pino y la cáscara de cítricos. El objetivo del presente estudio fue analizar los factores cinéticos que afectan la biosorción de cadmio (II) en solución empleando como bioadsorbente cáscara de naranja.

Métodos:

La cáscara de naranja fue lavada, secada en estufa y molida a una granulometría comprendida entre 300 y 600 μm . Se analizaron diferentes parámetros que afectan el proceso de sorción: pH, tiempo de incubación, temperatura, concentración del metal en solución y masa de bioadsorbente. La determinación de cadmio se analizó por espectrofotometría de absorción atómica utilizando una llama aire-acetileno y a una longitud de onda de 228.9 nm.

Resultados:

La cáscara de naranja, en un rango de masa comprendido entre 0.1 y 1 g, produjo una adsorción de cadmio ($[\text{Cd}^{2+}] = 10 \text{ ppm}$) máxima de aproximadamente el 90%. Se estudió la influencia de la variación del pH en la adsorción de cadmio (II) por la cáscara de naranja. La mezcla del tóxico con el bioadsorbente posee un pH ligeramente ácido (aproximadamente 5.5), hecho que resulta favorable para la adsorción de cadmio. La neutralización y la alcalinización (pH=10) produjeron una disminución estadísticamente significativa en la adsorción del metal mientras que no se produjo remoción del tóxico a un pH cercano a 1.

Se analizó el porcentaje de adsorción de cadmio (II: 10 a 75 ppm) en función de la masa de bioadsorbente para un tiempo de incubación de 60 minutos. Los porcentajes máximos de adsorción para 4 g del bioadsorbente fueron de 99.98 ± 0.02 ; 77.58 ± 0.32 ; 71.72 ± 0.42 y 54.69 ± 1.75 para 10, 25, 50 y 75 ppm, respectivamente (n=4-6). El incremento en el tiempo de incubación de la mezcla (bioadsorbente – solución de cadmio (II)) causa un aumento en el porcentaje de adsorción del tóxico alcanzándose un valor máximo alrededor de los 120 min. La eficiencia de remoción de cadmio (II) aumentó con el incremento de la temperatura (35° a 60°C).

Conclusiones:

El análisis cinético de la adsorción de cadmio (II) a la cáscara de naranja sugiere que el proceso es endotérmico y favorable cuando se trabaja a pH ligeramente ácidos, se incrementa con la masa de bioadsorbente y con el tiempo de contacto. La adsorción de cadmio (II) por la cáscara de naranja podría estar asociada a una adsorción física del metal a grupos funcionales (grupos carboxílicos) del biomaterial.

Sección 10: Química Ambiental

Preferencia: poster