

Sorción de cadmio a la cáscara de arroz modificada con hidróxido de potasio

Cadmium sorption onto rice husk modified with potassium hydroxide

M.S. Romano^a, C. Brasesco^a, J. García Pintos^a, N.E. Eggs^a, R.R. Azario^a, S.A. Salvarezza^a, M.C. García^a.

^a*Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Concepción del Uruguay – Universidad Tecnológica Nacional. mcgcarmin@gmail.com*

La biosorción es una tecnología que representa una alternativa a los tratamientos convencionales de recuperación de metales pesados en aguas residuales. Dicha tecnología permite la reutilización de residuos procedentes de procesos agrícolas como la cáscara de arroz como biosorbente. El objetivo del presente estudio fue analizar los factores cinéticos que afectan la sorción de cadmio (II) en solución empleando como bioadsorbente la cáscara de arroz.

La cáscara de arroz fue tratada previamente con una solución de hidróxido de potasio (KOH) 1 % m/m a 100°C durante 30 minutos, posteriormente se dejó en reposo durante 12 h, se filtró y se efectuaron dos lavados con agua destilada y luego un lavado con ácido clorhídrico 10% m/v. Finalmente, se secó en estufa a 100°C. 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 a una longitud de onda de 228.9 nm.

La cáscara de arroz activada con KOH, en un rango de masa comprendido entre 0.25 y 2 g, produjo una adsorción de cadmio ($[Cd^{2+}] = 10$ ppm) máxima de 99.5 % (n=3). Se analizó el porcentaje de adsorción de cadmio (II: 50 ppm) en función de la masa de bioadsorbente para un tiempo de incubación de 60 minutos. Los porcentajes máximos de adsorción fueron de 6.1 ± 0.7 ; 10.1 ± 2.0 ; 25.2 ± 0.4 , 59.7 ± 1.1 , 74.1 ± 1.5 y 91.5 ± 1.9 para 2, 2.25, 2.5, 3, 3.5 y 4 g, respectivamente (n=3).

Se estudió la influencia de la variación del pH en la adsorción del metal por la cáscara de arroz tratada con KOH. La mezcla del tóxico con el bioadsorbente posee un pH ligeramente ácido (aproximadamente 5.5), hecho que resultó favorable para la adsorción. La neutralización (pH=7) y la alcalinización (pH=10 o 12) produjeron un aumento estadísticamente significativo en la adsorción del metal mientras que no se produjo remoción del tóxico a un pH cercano a 1. El incremento en el tiempo de incubación de la mezcla (bioadsorbente – solución de cadmio: 90 o 120 min) no causa un aumento en el porcentaje de adsorción del tóxico respecto a 60 min. La eficiencia de remoción de cadmio (II) disminuye con el incremento de la temperatura (35° a 60°C).

El análisis cinético del proceso de adsorción del contaminante en la cáscara de arroz tratada con KOH sugiere que el proceso alcanza el equilibrio rápidamente, se favorece a pH alcalinos, es exotérmico, y se incrementa con la masa de bioadsorbente. La adsorción de cadmio (II) a la cáscara de arroz podría estar asociada a una adsorción física del metal a grupos funcionales (grupos carboxílicos) del biomaterial.

Palabras claves: cadmio, biosorción, cáscara de arroz, cinética