



CINÉTICA DE REMOÇÃO DE ÍONS DE CROMO DE EFLUENTE AQUOSO EMPREGANDO ZEÓLITA CLINOPTILOLITA MODIFICADA

Thiago Day Moritz, Clovis Antonio Rodrigues, Marina da Silva Machado

Química - Química Analítica

O cromo é um metal pesado que ocorre em águas naturais nas espécies trivalente e hexavalente, sendo o Cr (VI) danoso aos seres humanos e outros sistemas biológicos, podendo ocasionar, quando ingerido em uma concentração maior que 0,1 g/L graves prejuízos à saúde. Este metal, por sua vez, é encontrado em efluentes provenientes das indústrias de eletrônicos, de cromagem, da fabricação de corantes e pigmentos, do couro e da madeira. Os tratamentos convencionais para remoção de cromo apresentam baixa eficiência e elevados custos operacionais, sendo necessário o desenvolvimento de métodos mais eficientes e economicamente viáveis, sendo a adsorção uma ótima opção para o tratamento deste tipo de efluente aquoso. As zeólitas são aluminossilicatos hidratados formados por estruturas cristalinas tridimensionais de Si e Al unidas por vértices de oxigênio, dando origem a cavidades conhecidas como poros, nos quais ocorre a adsorção de analitos de interesse. A Zeólita Clinoptilolita ZE#325, modificada com o surfactante catiônico HDTMA-Br para alteração de sua carga superficial, foi empregada na adsorção de cromo (VI) de efluentes aquosos sintéticos, confeccionados a partir de soluções de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$). O adsorvente *in natura* foi caracterizado por FTIR e apresentou as bandas características das estruturas zeolíticas. Já a zeólita modificada, apresentou novas bandas que apontam a impregnação do surfactante em sua superfície. Após o processo de adsorção, o adsorvente apresentou redução na intensidade destas bandas, indicando o preenchimento dos sítios ativos com o cromo hexavalente adsorvido, validando o processo de remoção. Realizou-se ensaios de adsorção para determinar as condições ótimas para o processo, definindo-se o pH, a massa de adsorvente, a concentração inicial de adsorvato e o tempo de contato ideais para o processo. Os experimentos realizados com variação do pH demonstraram que o ideal para a máxima adsorção é o pH 2,5. Foi verificada a influência da dosagem do adsorvente e da concentração inicial de adsorvato, onde o aumento da massa de adsorvente proporcionou o aumento no percentual de remoção enquanto o aumento da concentração inicial do adsorvato ocasionou a redução da eficiência da adsorção. O tempo de equilíbrio encontrado foi de 60 minutos, não apresentando diferenças significativas em relação a tempos superiores. A melhor condição de remoção do cromo hexavalente foi em pH 2,5, com 10 g/L de zeólita e 10 mg/L de cromo, obtendo-se de 100% de eficiência. Os dados cinéticos se ajustaram com melhor precisão ao modelo de Pseudo-Primeira-Ordem ($r^2 = 0,99199$). A isoterma de Sips apresentou a melhor correlação, e obteve-se capacidade máxima de adsorção de 4,30 mg Cr/g de zeólita. O custo do processo de adsorção de cromo com o emprego de zeólita modificada foi de R\$ 60,38 por litro de efluente, indicando ser um processo eficiente e economicamente viável, comparado aos processos convencionais.



Palavras-chave: Adsorção; Cromo; Zeólita

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI