



Síntese e estudo cinético da adsorção do corante azul de metileno por sistema híbrido de sílica mesoporosa e magnetita

Ricardo Montserrat Almeida Silva, João André Duarte Silva

O desenvolvimento de materiais capazes de adsorver moléculas de interesse representa um campo de pesquisa relevante na área de recuperação de insumos químicos. Dentre esses se destaca a sílica mesoporosa cujo tamanho de poros permite a adsorção de moléculas volumosas além de possuir elevada área superficial. O presente estudo busca produzir uma sílica mesoporosa nucleada com magnetita ($\text{SiO}_2/\text{Fe}_3\text{O}_4$) e estudar a cinética de adsorção de uma molécula modelo (corante azul de metileno - AM) por este sólido. A síntese do material iniciou com a formação da nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) pelo método de coprecipitação de íons Fe^{2+} e Fe^{3+} em meio alcalino (NH_4OH). Após a síntese do óxido misto de ferro, duas camadas de sílica foram produzidas ao redor das nanopartículas: a primeira, impermeável, obtida pelo método sol-gel usando tetraetilortosilicato em meio básico e a segunda, similar a primeira, mas com a presença do surfactante brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) cuja função é a formação de estruturas micelares modeladoras dos mesoporos. Por último, o material foi calcinado para a retirada do surfactante. Em seguida, foi estudada a cinética de adsorção do material a partir de soluções aquosas do AM em diversas concentrações: 10, 20, 30 e 100 ppm. A quantidade adsorvida de corante foi determinada espectrofotometricamente (645 nm) a partir da diferença entre as concentrações da solução inicial e da solução após adsorção. Os resultados mostram que o equilíbrio de adsorção/dessorção foi atingido com 80% da massa de corante adsorvida independente da concentração inicial empregada. A cinética de adsorção foi modelada para os diversos mecanismos de adsorção. Pelo ajuste de curva identificou-se que a adsorção, nesse caso, atende a um mecanismo de pseudosegunda ordem. A sílica produzida apresentou um elevado valor da velocidade inicial de adsorção (1217,5 mg/g min) quando comparada a outros trabalhos semelhantes assim como elevada constante de velocidade (k_2) e pequeno tempo para atingir o equilíbrio. Acredita-se que um efeito sinérgico ocorra entre a magnetita e a sílica, potencializando o poder de adsorção do material em relação à sílica pura. Além disso, a separação do sólido da mistura com o líquido é facilmente realizada com separação magnética.

Palavras-chave: Sílica mesoporosa, Adsorção, Velocidade de adsorção.

Instituição de fomento: CNPq, IFFluminense