

Núcleo de Avaliação: Núcleo II

Área temática: Engenharias

Área do Conhecimento: Engenharias II

Adsorção de Fenol de Solução Aquosa em Carbono Ativado Comercial

Ariane Pereira Bezerra, Francisco Wilton Miranda da Silva, Rafael Barbosa Rios

A água é um recurso natural essencial e finito, e sua disponibilidade está ameaçada pela crescente degradação ambiental, particularmente devido às atividades industriais, que geram grandes volumes de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Entre os contaminantes de destaque nos efluentes industriais estão os compostos fenólicos. Esses compostos são tóxicos e muitos são carcinogênicos. Sua presença, mesmo em baixas concentrações, impacta negativamente o cheiro e o sabor da água, além de prejudicar o reúso, tornando essencial o seu controle. Devido à sua toxicidade para humanos e organismos aquáticos, os níveis de fenóis em efluentes são regulamentados, sendo o limite de 0,5 mg/L em efluentes e de 0,003 mg/L para águas de classe 1, conforme a Resolução CONAMA 430/2011 e 357/2005, respectivamente. No entanto, os métodos convencionais de tratamento de água são pouco eficazes na remoção de fenol, incentivando o uso de alternativas como precipitação, coagulação, floculação, tratamento biológico, troca iônica, osmose reversa e adsorção. Dentre estas, a adsorção em carbono ativado destaca-se por ser um método de baixo custo e de alta eficiência. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do carbono ativado comercial Norit RB4 (Cabot Corporation, EUA) na remoção de fenol em solução aquosa, uma aplicação que, até o momento, não foi documentada na literatura para este material. Essa eficiência foi avaliada com base na capacidade do material em adsorver fenol, a partir de isotermas obtidas nas temperaturas de 298,15, 313,15 e 328,15 K. O material adsorvente possui uma área de superficial específica de 907 m²/g e um volume de microporos de 0,37 cm³/g. Utilizou-se fenol líquido com 90% de pureza no preparo das soluções. Em cada experimento, 0,025 g de carbono foram adicionados a soluções de fenol de diferentes concentrações (10 a 500 ppm) e mantidos sob agitação por 2 horas até atingir o equilíbrio. As amostras foram filtradas e, em seguida, analisadas em um espectrofotômetro para determinação da concentração final de fenol. Os dados experimentais permitiram a construção das isotermas de adsorção, que foram ajustadas pela equação de Langmuir, e a determinação dos parâmetros termodinâmicos (ΔG° , ΔH° , e ΔS°) por meio da equação de van't Hoff. Observou-se que a quantidade de fenol adsorvida diminui com o aumento da temperatura, com capacidades máximas de adsorção de 151,34 mg/g a 298,15 K, 133,45 mg/g a 313,15 K, e 123,87 mg/g a 328,15 K, sugerindo um processo de adsorção física. A entalpia padrão calculada ($\Delta H^\circ = -11,071$ kJ/mol) indica que o processo é exotérmico e ocorre por forças de van der Waals, características de uma adsorção física. Além disso, os valores negativos da energia livre de Gibbs ($\Delta G^\circ = -3,3928$ a $-2,6201$ kJ/mol) indicam que a adsorção é espontânea em todas as temperaturas testadas. Com base na capacidade de adsorção de fenol pelo material avaliado, comparada às capacidades de outros materiais sob as mesmas

condições, e nos parâmetros calculados que indicam um processo de adsorção predominantemente físico, conclui-se que o carbono ativado Norit RB4 demonstra eficácia na remoção de fenol de soluções aquosas, evidenciando seu potencial como material promissor para o tratamento de águas e efluentes contendo compostos fenólicos.

Palavras-chave: Fenol, Adsorção, Isoterma, Carbono Ativado, Norit RB4.

Agência financiadora: PICI-UFERSA.

Campus: Mossoró
