

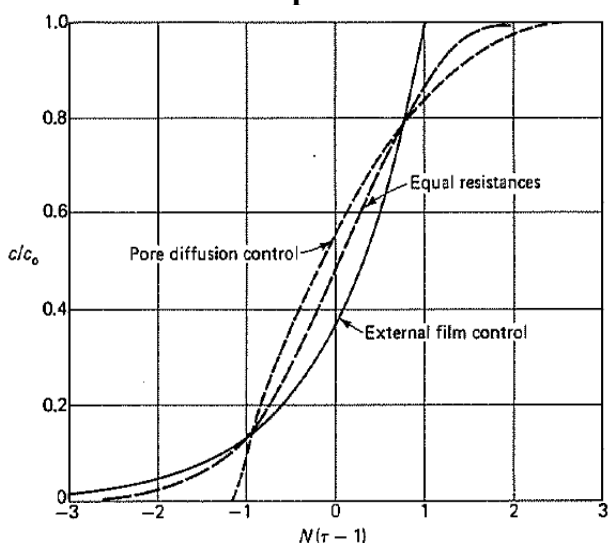
PQI – 3303 – Fenômenos dos Transportes III – 2019
9ª lista de exercícios

- 1) (Exemplo 25.2 MSH – 5ª ed.) A adsorção de n-butanol de ar foi estudada em um pequeno leito fixo (10,16 cm de diâmetro) com 300 e 600 g de carbono, correspondendo a leitos de 8 e 16 cm de profundidade. a) A partir dos dados de concentração do efluente, estime a capacidade de saturação do leito e a fração de leito usada para $C/C_0 = 0,05$. b) Estime o tempo de “break-point”, para um leito de 32 cm de profundidade. Dados do n-butanol para o Carbono Columbia JXC 4/6: $u_0 = 58$ cm/s, $C_0 = 365$ ppm, $T = 25^\circ\text{C}$, $P = 737$ mm Hg, $D_p = 0,37$ cm, $S = 1194$ m²/g, $\rho_b = 0,461$ g/cm³, $\varepsilon = 0,457$.

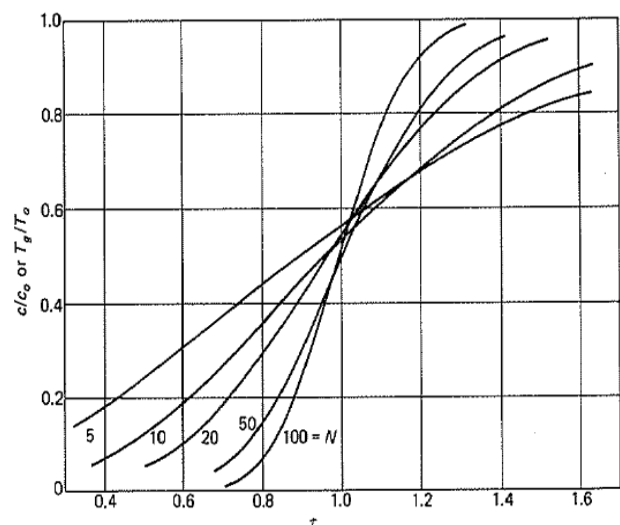
300 g	t (h)	1,0	1,5	2,0	2,4	2,8	3,3	4,0	5,0
	C/C₀	0,005	0,01	0,027	0,050	0,10	0,20	0,29	0,56
600 g	t (h)	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
	C/C₀	0,0019	0,003	0,0079	0,018	0,039	0,077	0,15	0,24

- 2) (25.1 MSH– 5ª ed - adaptado) Considere a adsorção em leito de carvão ativo (6 a 10 mesh, 1,651 a 3,327 mm) de metil etil cetona (MEC) diluída em ar a 25 °C e 1 atm. A vazão de ar é de 11 000 ft³/min, com 0,43 lb MEC/ 1000 ft³ de ar. A velocidade superficial é de 0,5 ft/s. Estime as dimensões do leito para um ciclo de operação de 8 horas. Considere isoterma de adsorção linear. Dados: densidade do leito = 30 lb/ft³, $\varepsilon = 0,4$, $D_{\text{MEC/ar}} = 0,087$ cm²/s, $\nu = 0,147$ cm²/s, saturação de 0,20 g/g de carvão (25 °C) e 0,16 g/g de carvão (40 °C). *Resposta: 22 ft e 2 ft.*
- 3) (12.2.1 – Cussler – 2ª ed – adaptado) Uma solução colorida deve ser clarificada pela adsorção de 99 % do corante em carvão ativo. A massa de solução é 1000 kg e a fração mássica inicial de corante na solução é 0,0096. Sabe-se que a relação de equilíbrio é expressa por: $q = 2,75 \cdot y^{0,60}$, sendo q expresso em kg de corante/kg de sólido e y expresso em kg de corante/100kg de solvente. Determine a quantidade de carvão necessária para a operação de remoção em duas situações: a) operação batelada, b) operação em leito fixo considerando-se curva de ruptura (avanço) na forma de degrau. *Respostas: 56 kg e 3,5 kg.*
- 4) (25.2 MSH- 5ª ed - adaptado) Emprega-se um leito de carvão (10 a 20 mesh, 0,833 a 1,651 mm) para adsorção de fenol presente em água a 20 °C. A velocidade superficial é de 0,5 cm/s. Estime o número de unidades de transferência para um leito de 12 ft de profundidade. Considere adsorção irreversível e difusividade efetiva na partícula igual a 0,2 vezes a difusividade no líquido. Dados: esfericidade das partículas = 0,85, $\varepsilon = 0,4$, $D_{\text{fenol/água}} = 8,52 \cdot 10^{-6}$ cm²/s, $\mu = 1$ cP. *Resposta: 3,5*

Anexo: Curvas de Ruptura



Isoterma de adsorção irreversível



Isoterma de adsorção linear