

PQI 3305 – Aplicação de Balanço de Energia em Reatores

A reação elementar endotérmica, em fase líquida, $A + B \rightarrow 2C$, é processada em regime permanente em um reator do tipo tanque de mistura (considerar CSTR) com volume de 200 galões, dotado de camisa de aquecimento.

Dados: $F_{A0} = 10 \text{ lbmol/h}$; $F_{B0} = 10 \text{ lbmol/h}$; $F_{C0} = 0$

$C_{pA} = 51$; $C_{pB} = 44$; $C_{pC} = 47,5 \text{ Btu/(lbmol.}^\circ\text{F)}$

$\Delta H_R = +20 \text{ kBtu/lbmol de A reagido}$

massa molar de A: 128 lb/lbmol; massa molar de B: 94 lb/lbmol.

Área de troca de calor: 10 ft²; coeficiente de troca térmica com a camisa: 150 Btu/(h.ft².°F)

Temperatura do fluido de aquecimento na camisa: $T_a = 350^\circ\text{F}$ (supor constante);

Temperatura da corrente de alimentação: $T_o = 80^\circ\text{F}$.

a) Escreva a equação de Balanço de Energia para esse reator.

b) Para fração convertida de A igual a 80%, calcular a temperatura de operação do reator e a taxa de troca de calor com o fluido de aquecimento.

c) Em quanto devem mudar os valores calculados se for considerada a presença de um agitador com potência de 5 Hp (1 Hp = 2545 Btu/h)?

d) Se o reator for adiabático, calcular a máxima conversão possível, sabendo que o fluido congela a 32°F e entra em ebulição a 212°F.