

PROBLEMA 8:

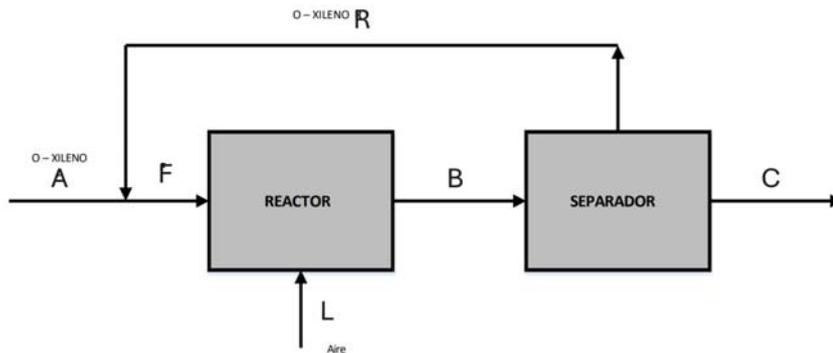
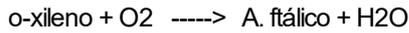
CONDORI BENJAMIN LAUTARO

Se desea diseñar una instalación para producir 30 tn/día de anhídrido ftálico por oxidación de o-xileno con aire. Operando a 603 K y con una relación de 30 moles de oxígeno por mol de o-xileno, se transformara un 46.5 % de este en anhídrido ftálico, un 0.26 % en o-tolualdehido y un 5.8 % en anhídrido maleico, quemándose un 25% a dióxido de carbono. El o-xileno no reaccionado se separa y se devuelve al reactor.

Calcular: a) Caudal de o-xileno fresco que debe alimentarse.

b) Caudal volumétrico de aire a 298 K y 101.33 kN/m²

Reacción química



$$PM_{\text{ftalico}} := 148 \frac{\text{gm}}{\text{mol}}$$

$$PM_{\text{oxileno}} := 106 \frac{\text{gm}}{\text{mol}}$$

$$QmC_{\text{ftalico}} := 30 \frac{\text{tonne}}{\text{day}} = 0.347 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Para la reaccion de oxileno en anhídrido ftalico:

$$\%ftalico := 0.465$$

$$\%tolualdheido := 0.0026$$

$$\%maleico := 0.058$$

$$\%CO_2 := 0.25$$

$$\%oxileno_R := \%ftalico + \%tolualdheido + \%maleico + \%CO_2 = 0.776$$

$$\%oxileno_{NR} := 1 - \%oxileno_R = 0.224$$

Para la conposicion del aire :

$$\%O_2 := 0.21$$

$$\%N_2 := 0.79$$

$$T_{\text{aire}} := 298\text{K}$$

$$P_{\text{aire}} := 101.33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

CALCULO

El QF de oxígeno para producir 30 tonne/día de anhídrido ftálico con un 46.5% de rendimiento es

$$Q_{mF} \cdot \%_{ftálico} = Q_{mC}_{ftálico}$$

$$Q_{mF} := \frac{Q_{mC}_{ftálico}}{\%_{ftálico}} = 0.747 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

El QnF total :

$$Q_{nF} := \frac{Q_{mF}}{PM_{ftálico}} = 5.045 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

El QnC para cada producto derivado :

$$Q_{nC}_{ftálico} := Q_{nF} \cdot \%_{ftálico} = 2.346 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$Q_{nC}_{tolualdheido} := Q_{nF} \cdot \%_{tolualdheido} = 0.013 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$Q_{nC}_{maleico} := Q_{nF} \cdot \%_{maleico} = 0.293 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$Q_{nC}_{CO_2} := Q_{nF} \cdot \%_{CO_2} = 1.261 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

El QnC total :

$$Q_{nC} := Q_{nF} \cdot \%_{oxígenoR} = 3.913 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

El QnR es el oxígeno reutilizado que no reacciona:

$$Q_{nR} := Q_{nF} \cdot \%_{oxígenoNR} = 1.132 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

A) El QnA de oxígeno fresco:

$$Q_{nF} = Q_{nA} + Q_{nR}$$

$$Q_{nA} := Q_{nF} - Q_{nR} = 3.913 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

Operando con una relación de 30 moles de oxígeno por mol de oxígeno:

$$Q_{nL} \cdot \%_{O_2} = Q_{nF} \cdot 30$$

$$Q_{nL} := \frac{Q_{nF} \cdot 30}{\%_{O_2}} = 720.767 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

B) Caudal volumétrico de aire a 298 K y 101.33 kN/m²

$$P_{\text{aire}} \cdot Q_{vL} = Q_{nL} \cdot R_{\text{gases}} \cdot T_{\text{aire}}$$

$$R_{\text{gases}} := 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$Q_{vL} := \frac{Q_{nL} \cdot R_{\text{gases}} \cdot T_{\text{aire}}}{P_{\text{aire}}} = 17.623 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

