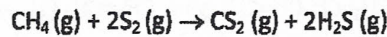


REACTORES 1

(5 Puntos)

Una reacción en fase gaseosa entre metano (A) y azufre (B) se lleva a cabo a 600 °C y 101 kPa en un reactor de flujo en pistón PFR, para producir disulfuro de carbono y sulfuro de hidrógeno:



La reacción es de orden 2 con $k = 12 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Los flujos molares de entrada de metano y azufre son 23,8 y 47,6 mol h⁻¹ respectivamente. Determinar:

a) el volumen V del reactor PFR requerido para alcanzar una conversión del 18% de metano, y

b) el tiempo espacial (o tiempo de residencia) en el reactor.

• Fracción molar de A: $Y_{A0} = \frac{23,8}{23,8 + 47,6} = \frac{1}{3}$

- Como no hay cambio de moles: $E_A = 0$ [TABLA 5.1].

- Orden 2: $k \cdot \tau \cdot C_{A0} = \frac{X_A}{1 - X_A}$ (1)

donde $C_{A0} = \frac{P_T \cdot Y_{A0}}{R \cdot T} = \frac{101 \cdot 10^3 \left[\frac{\text{Pa}}{\text{Pa}} \right] \cdot \frac{1}{3}}{8,31 \left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right] \cdot (600 + 273) [\text{K}]} = 4,64 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$

En (1): $12 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{h}} \right] \cdot \tau [\text{h}] \cdot 4,64 \left[\frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \right] = \frac{0,18}{1 - 0,18}$

b) $\tau [\text{h}] = 3,94 \cdot 10^{-3} \text{ h}$

a) $\tau = \frac{V}{v_0}$ con: $v_0 = \frac{F_{A0}}{C_{A0}} = \frac{23,8 \text{ mol/h}}{4,64 \text{ mol/m}^3} = 5,1293 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

En (2): $V = 0,02 \text{ m}^3$

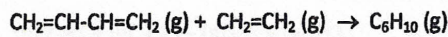
¡Gana 2000 € para tu alojamiento!

Uniplaces SCHOLARSHIP

REACTORES 2

(5 Puntos)

1,3-Butadieno (A) reacciona con etileno (B) en fase gaseosa a temperaturas superiores a 400 °C en una reacción de Diels-Alder para dar ciclohexeno (C):



Si una mezcla equimolar de 1,3-butadieno y etileno a 450 °C y 1 atm se alimenta a un reactor de flujo en pistón que opera isotérmicamente, calcular el tiempo espacial requerido para convertir el 10% del 1,3-butadieno a ciclohexeno.

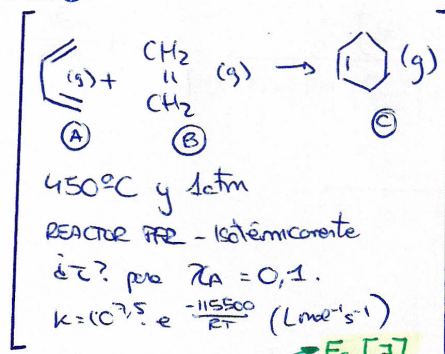
Datos:

Temperatura de reacción = 450° C

k (cte de velocidad 2º orden) = $Ae^{-E_a/RT} = 10^{7,5} e^{-115500/RT} (\text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1})$

$X_{AF} = 0,10$

Datos:



$E_a \neq 0$ TABLA B.2 - PUGHAN
 ORDEN 2: Según unidades de B k.

$k \cdot T \cdot C_{A0} = 2 \cdot E_a (1 + E_a) \ln(1 - X_A) + E_a^2 X_A + (E_a + 1)^2 \cdot \frac{X_A}{1 - X_A}$
 ¿? $\rightarrow k, C_{A0}, E_a$
 (a) (b) (c)

a) k: $k = 10^{7,5} \cdot e^{-\frac{115500}{8,31 \cdot (450+273)}} = 0,143 \text{ Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}$

b) C_{A0} : $C_{A0} = \frac{P_{A0}}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 0,5}{0,082 \cdot 723} = 8,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

c) E_a :

	n_A	n_B	n_C	n_I	n_T
$X_A = 0$	1	1	0	0	2
$X_A = 1$	0	0	1	0	1

$E_a = \frac{1-2}{2} = -0,5$

Resp: $\tau = 87,5 \text{ s}$