

FT II – Teste 1 Resolução

Felipe B. Pinto 61387 – MIEQB

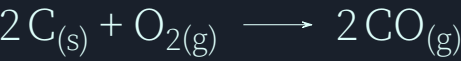
11 de abril de 2023

Conteúdo

Questão 1 2

Questão 1

Carvão, Atm gasosa enriquecida (40% percent molar de O₂) a 1400 K, à P atm (1.013 * 10⁵ Pa). Limit pela dif de O₂ sentido oposto a CO q se forma instant com carvão. Carvão = Esfera com *d* = 0.6 mm de carbono puro *ρ* = 1280 kg m⁻³.



- α = O₂
- β = CO

considere

- $\mathcal{D}_{\text{O}_2\text{--mist gas}} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- para a) e d) estado estacionario
- $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Q1 a.

Esquema, eq conserv de massa, condições fronteira



$$Q_\beta = N_{\beta,r} * S_r = N_{\beta,r} * 4 \pi r^2 = N_{\beta,r_1} * 4 \pi r_1^2 \implies N_{\beta,r} = N_{\beta,r_1} (r_1/r)^2$$

$$\begin{aligned} \text{C. Fronteira Dif CO} & \begin{cases} r = r_0 & y_\beta = y_{\beta,*} \\ r = \infty & y_{\beta,0} = 0 \end{cases} \\ \text{C. Fronteira Dif O}_2 & \begin{cases} r = \infty & y_\alpha = y_\alpha \\ r = r_0 & y_{\alpha,0} = y_{\alpha,*} \end{cases} \\ \text{C. Fronteira Reação} & \begin{cases} r = r_0 & t = t_0 \\ r = r & t = t \end{cases} \end{aligned}$$

Considero não haver CO na atmosfera indo de sua concentração máxima na superfície para 0 em infinito e O₂ tem sua máxima de 40% no infinito e alguma mínima na superfície para que a reação ocorra

Q1 b.

Eq da vel de dif do O₂ e valor da vel

$$N_{\alpha,r} = y_\alpha(N_{\alpha,r} + N_{\beta,r}) - \frac{P}{RT} \mathcal{D}_{\alpha,\beta} \frac{dy_\alpha}{dr}$$

Q1 c.

Tempo até arder tudo

$$\begin{aligned} Q_\beta &= -C_{\beta,L} \frac{dV}{dt} = -C_{\beta,L} \frac{d(\pi r^3 4/3)}{dt} = -C_{\beta,L} \pi r^2 4 \frac{dr}{dt} = \\ &= N_{\beta,r} S_r = N_{\beta,r} \pi r^2 4 \implies \\ &\implies N_{\beta,r} = -C_{\beta,L} \frac{dr}{dt}; \\ N_{\beta,r} &= y_\beta(N_{\beta,r} + N_{\alpha,r}) - \frac{P}{RT} \mathcal{D}_{\beta,\alpha} \frac{dy_\beta}{dr} \implies \\ &\implies N_{\beta,r} dr = \frac{y_\beta N_{\alpha,r} - \frac{P \mathcal{D}_{\beta,\alpha}}{RT}}{1 - y_\beta} dy_\beta \end{aligned}$$