

1. Uma partícula de carbono com 1.5 cm de diâmetro é queimada na presença de ar a 1475 K sendo a velocidade de queima limitada pela difusão do oxigénio em sentido oposto ao dos produtos formados na superfície da partícula. A massa específica da partícula é 1280 kg/m³ e o coeficiente de difusão do oxigénio no ar é 10⁻⁴ m²/s. Calcule a velocidade de desaparecimento da partícula (mol/s) :

- a) Se apenas se formar dióxido de carbono. (R: 1.6x10⁻⁵ mol/s)
- b) Se apenas se formar monóxido de carbono. (R: 3x10⁻⁵ mol/s)
- c) Compare os resultados e comente.

2. Uma gota esférica de tolueno (C₇H₈) com 4 mm de diâmetro repousa num meio infinito de ar a 299 K. Calcule o tempo necessário para que a gota evapore completamente. Explique o procedimento efetuado e explicita as condições fronteira que considerou.

Dados à temperatura de 318 K:

$$D_{\text{tol-ar}} = 8.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$P^* = 3.84 \text{ kPa}$$

$$\rho_{\text{tol.}} = 866 \text{ Kg/m}^3$$

$$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

(R: 0.39 h)

3. Uma esfera constituída por um material volátil sublima-se no ar em repouso. Se a grande distância da esfera o ar estiver livre do material volátil, mostre que o coeficiente de difusão é dado por:

$$\frac{\rho_s r_0^2 RT}{2 M P t \ln \left(\frac{P}{P-p} \right)}$$

Em que r_0 é o raio inicial da esfera, P a pressão total, p a pressão parcial de equilíbrio do material volátil que se difunde, M o peso molecular, ρ_s a massa específica do sólido e t , o tempo necessário para que a evaporação seja completa.