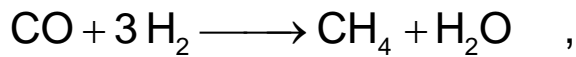


Übungen SS 11

Aufgabe 10

Der Stoffübergang von CO an die äußere Katalysatoroberfläche beeinflusst die *Methanisierung* von CO nach:



die unter Porendiffusionseinfluss an bzw. in einem zylindrischen porösen Katalysatorpellet ( $d_{\text{Pe}} = 6 \text{ mm}$ ,  $L_{\text{Pe}} = 5 \text{ mm}$ ) abläuft.

Die formalkinetische Geschwindigkeitsgleichung lautet:

$$r_{\text{eff}} = \frac{\alpha_1 p_{\text{CO},s} p_{\text{H}_2,s} p^{-0.5}}{\left(1 + \alpha_2 p_{\text{CO},s} + \alpha_3 p_{\text{H}_2,s}\right)^2} \quad \text{bzw.}$$

$$r_{\text{eff},V} = r_{\text{eff}} \rho_s \quad \text{und} \quad \alpha_i(T) = \alpha_i^0 \exp(-A_i/T) \quad .$$

$$r_{\text{eff},V} \left[ \text{mol h}^{-1} \text{cm}^{-3} \right] ; \quad r_{\text{eff}} \left[ \text{mol h}^{-1} \text{g}^{-1} \right]$$

Die folgenden Parameter sind gegeben:

$$\alpha_1^0 = 4.8 \text{ mol bar}^{-1.5} \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$$

$$T_g = 573 \text{ K}$$

$$A_1 = 9.3 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$p = 25 \text{ bar}$$

$$\alpha_2^0 = 2.4 \cdot 10^{-4} \text{ bar}^{-1}$$

$$\text{H}_2 / \text{N}_2 \text{ - Verhältnis beträgt } 3 : 1$$

$$A_2 = -5.5 \cdot 10^3 \text{ K}$$

$$p_{\text{CO},g} \approx 0.04 \text{ bar} \quad .$$

$$\alpha_3^0 = 3.2 \cdot 10^{-2} \text{ bar}^{-1}$$

$$A_3 = -7.5 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$\rho_s = 1.67 \text{ g cm}^{-3} \quad .$$

- Berechnen Sie  $r_{\text{eff},V}$  (s. auch Teilaufgabe (c)).
- Geben Sie für  $r_{\text{eff},V}$  eine Geschwindigkeitsgleichung ( $n = 1$  bezügl. CO) für den Fall an, dass der äußere Stoffübergang limitierend ist.
- Berechnen Sie den Stoffübergangskoeffizienten  $\beta_g$ , der notwendig ist, damit  $p_{\text{CO},s}$  *mindestens* 95 % von  $p_{\text{CO},g}$  beträgt.