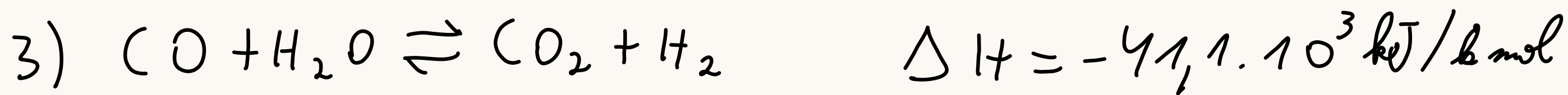
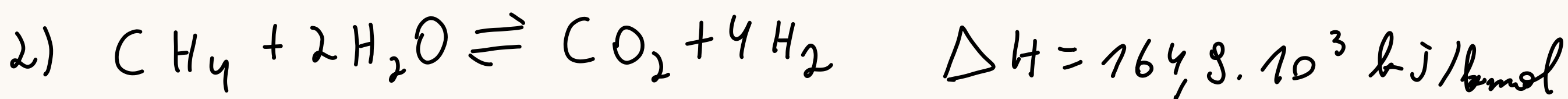
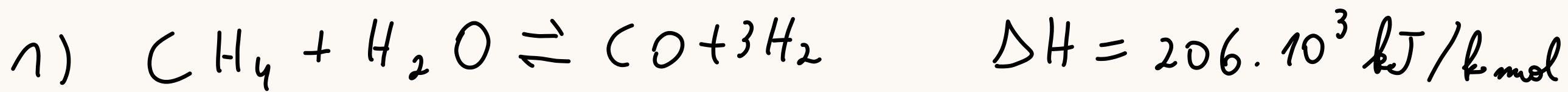


Toutes les équations de PDF



$(R_1, R_2 \text{ et } R_3 \text{ sont les vitesses des réactions})$

$$4) R_1 = \frac{k_1}{P_{\text{H}_2}^{2,5}} \frac{P_{\text{CH}_4} P_{\text{H}_2\text{O}} - \frac{P_{\text{H}_2}^3 P_{\text{CO}}}{K_1}}{(DEN)^2} \quad [K_1] = \text{bar}^2$$

$$[k_1] = \frac{\sqrt{\text{bar}}}{\text{s} \cdot \text{kg}}$$

$$5) R_2 = \frac{k_2}{P_{\text{H}_2}^{3,5}} \frac{P_{\text{CH}_4} P_{\text{H}_2\text{O}}^2 - \frac{P_{\text{H}_2}^4 P_{\text{CO}_2}}{K_2}}{(DEN)^2} \quad [K_2] = \text{bar}^2$$

$$[k_2] = \frac{\sqrt{\text{bar}}}{\text{s} \cdot \text{kg}}$$

$$6) R_3 = \frac{k_3}{P_{\text{H}_2}} \frac{P_{\text{CO}} P_{\text{H}_2\text{O}} - \frac{P_{\text{H}_2} P_{\text{CO}_2}}{K_3}}{(DEN)^2} \quad [K_3] = \text{sans dim.}$$

$$[k_3] = \frac{\text{kmol}}{\text{kg} \cdot \text{s} \cdot \text{bar}}$$

$$7) DEN = 1 + K_{\text{CO}} P_{\text{CO}} + K_{\text{H}_2} P_{\text{H}_2} + K_{\text{CH}_4} P_{\text{CH}_4} + \frac{K_{\text{H}_2\text{O}} P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{H}_2}}$$

$$[K_{\text{CO}}] = [K_{\text{H}_2}] = [K_{\text{CH}_4}] = \text{bar}^{-1} \quad [K_{\text{H}_2\text{O}}] = \text{sans dim} \cdot P_{\text{H}_2}$$

Rappel $F_{\text{tot}} \cdot P_i = P \frac{F_i}{F_{\text{tot}}}$

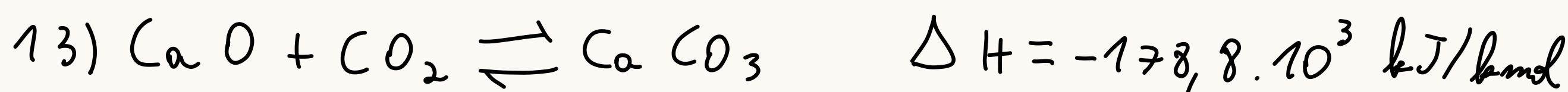
$$8) r_{\text{CH}_4} = -R_1 - R_2$$

$$9) r_{\text{H}_2\text{O}} = -R_1 - 2R_2 - R_3$$

$$10) r_{\text{H}_2} = 3R_1 + 4R_2 + R_3$$

$$11) r_{\text{CO}} = R_1 - R_3$$

$$12) r_{\text{CO}_2} = R_2 + R_3$$



$$14) k_c(T) = M_k e^{\frac{N_k}{T}} \quad k_c \text{ vitesse de carbonatation} \Rightarrow [k_c] = s^{-1}$$

$$15) b(T) = M_b e^{\frac{N_b}{T}} \quad b. \text{ temps pour arriver à la mort} \Rightarrow [b] = s$$

M_k, M_b, N_k, N_b sont des const. dépr. du type de pellets.

$$16) \frac{d u_g C_u}{d z} = \eta (1 - \varepsilon) \rho_{cat} r_1 - (1 - \varepsilon) \rho_{CaO} r_{cbm}$$

$[u_g] = m/s$ $[C_u] = \frac{\text{kmol}}{m^3}$ ε porosité du réacteur η efficacité du catalyseur

$[P_{cat}] = [P_{CaO}] = \frac{\text{kg}}{m^3}$ r_{cbm} taux de cons. par carbonatation du CO_2 $[r_{cbm}] = \frac{\text{kmol}}{\text{kg} \cdot s}$

$$17) \frac{d X}{d z} = \frac{M_{CaO}}{u_s} r_{cbm} \quad u_s \text{ vitesse linéaire du lit solide le long du réacteur}$$

$$18) r_{cbm} = \frac{k_c}{M_{CaO}} \left(1 - \frac{X}{X_u}\right)^2, \quad X_u = k_c \cdot b$$

$$19) \left[(1 - \varepsilon) \rho_s u_s C_{ps} + \rho_g u_g C_{pg} \right] \frac{dT}{dz}$$

$$= - (1 - \varepsilon) \rho_{cat} \sum_j n_{Rj} H_{Rj} - (1 - \varepsilon) \rho_{CaO} r_{cbm} H_{cbm} + h_w (T_w - T) \frac{4}{D_R}$$

$$\text{avec } \rho_s = \frac{W_{cat} + W_{CaO}}{\frac{W_{cat}}{\rho_{cat}} + \frac{W_{CaO}}{\rho_{CaO}}} \quad \text{et } \rho_g = \frac{1}{R T} \sum_i M_i P_i \quad [P_i] = \text{bar}$$

C_{ps} et C_{pg} capacités thermiques du solide et du gaz ($\text{kJ/kmol} \cdot \text{K}$)

$$20) \frac{d P}{d z} = - \frac{\rho_g u_g^2}{d_p} \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon} \left(\frac{150 (1 - \varepsilon) \mu}{d_p \rho_g u_g} + 1,75 \right) 10^{-5} \quad \text{où } \mu \text{ est la viscosité}$$

