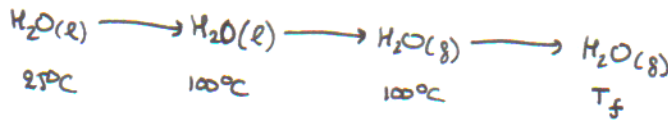


① a) $\Delta_r H^\circ = \sum_i \nu_i \Delta_f H^\circ_i = -(-124,6) - \frac{13}{2} \times 0 + 4(-393,1) + 5(-285,5) = -2875,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$

b) Comme $\xi = 1 \text{ mol}$, on a $Q_{\text{combustion}} = -2875,3 \text{ kJ} = -Q_{\text{absorbée par l'eau}}$

avec $Q_{\text{abs}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots \dots \rightarrow$ dans le cas où il reste de la chaleur disponible après la vaporisation de l'eau, donc il faut que $Q_3 = Q_{\text{abs}} - Q_1 - Q_2 > 0$ [sinon, il reste de l'eau liquide].



$n_{H_2O} = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ mol}$

$Q_1 = \int_{25}^{100} n_{H_2O} C_p^\circ(H_2O, l) dT = 55,56 \times 75,4 \times (100 - 25) = 314,2 \text{ kJ}$

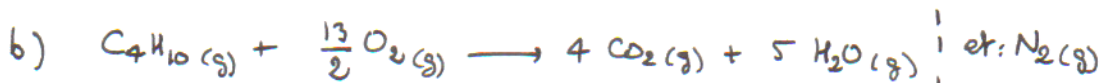
$Q_2 = n_{H_2O} \cdot \Delta_{\text{vap}} H^\circ = 2255,6 \text{ kJ}$

donc $Q_3 = Q_{\text{abs}} - Q_1 - Q_2 = 305,5 \text{ kJ}$

On a donc $Q_3 = \int_{100}^{T_f} n_{H_2O} C_p^\circ(H_2O, g) \cdot dT = 55,56 \times 34,1 \times (T_f - 100) = 305,5 \cdot 10^3$

soit $T_f = 100 + \frac{305,5 \cdot 10^3}{55,56 \times 34,1} = 261^\circ C$ (ou 534K)

② a) $\Delta_r H^\circ = \sum_i \nu_i \Delta_f H^\circ_i = -(-124,6) - \frac{13}{2} \times 0 + 4(-393,1) + 5(-241,6) = -2655,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$



initial :	1	13	0	0	12x4 = 52
-----------	---	----	---	---	-----------

final :	0	6,5	4	5	52
---------	---	-----	---	---	----

($\xi = 1$)

c) On chauffe le mélange final, soit O_2, CO_2, H_2O et N_2 , de $T = 298K \rightarrow T_f$ inconnue.

$Q_{\text{absorbée par le mélange}} = -\frac{1}{2} Q_{\text{combustion}} = -\frac{1}{2} \Delta_r H^\circ \cdot \xi = 1327,9 \text{ kJ} = Q_{O_2} + Q_{CO_2} + Q_{H_2O} + Q_{N_2}$

seulement 50% utile \downarrow \downarrow = 1 mol \downarrow chaque gaz est porté de 298K à T_f

Comme $Q_i = \int_{298}^{T_f} M_i^f C_p^o(i) dT$ (avec $i = O_2 / CO_2 / H_2O / N_2$), on peut regrouper les différents termes:

$$Q_{abs} = \int_{298}^T \underbrace{\left[M_{O_2}^f C_p^o(O_2) + M_{CO_2}^f C_p^o(CO_2) + M_{H_2O}^f C_p^o(H_2O, g) + M_{N_2}^f C_p^o(N_2) \right]}_{\Sigma} dT$$

$$\begin{aligned} \text{avec } \Sigma &= 6,5 \times (30,0 + 1,0 \cdot 10^{-3} T) + 4 \times (32,2 + 22,0 \cdot 10^{-3} T) + 5 \times (34,1 + 21,0 \cdot 10^{-3} T) + 52 \times (28,3 + 2,0 \cdot 10^{-3} T) \\ &= [195,0 + 128,8 + 170,5 + 1471,6] + [6,5 + 88,0 + 105 + 104] \cdot 10^{-3} T \\ &= \underline{1965,9 + 0,3035 T} \end{aligned}$$

$$\text{On a donc: } Q_{abs} = \int_{298}^{T_f} \Sigma dT = \int_{298}^{T_f} 1965,9 dT + \int_{298}^{T_f} 0,3035 T dT = 1965,9 (T_f - 298) + \frac{0,3035}{2} (T_f^2 - 298^2)$$

Comme $Q_{abs} = 1327,9 \cdot 10^3$ (on travaille ici avec les Q_i en J), on regroupe les termes constants, les termes en T et en T^2 pour obtenir une équation du 2nd degré:

$$\underbrace{0,15175}_{a} T_f^2 + \underbrace{1965,9}_{b} T_f - \underbrace{1327214,2}_{c} = 0$$

$$\text{Déterminant: } \Delta = b^2 - 4ac = 5034581,8 \text{ et donc } \begin{cases} T_f^{(1)} = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = -13870 \text{ (K)} \\ T_f^{(2)} = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = 915,6 \text{ (K)} \end{cases}$$

La solution (1) n'est pas physiquement réaliste (on doit avoir $T_f > 0K$), on a donc:

$$\boxed{T_f = 916 \text{ K}} \quad (\text{ou } 642^\circ\text{C})$$