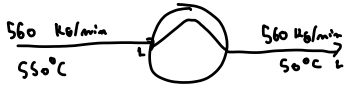


## Exercice 10.2



A) On a  $\dot{Q} - \dot{W}_s = \dot{\Delta h}_p + \dot{\Delta h}_k + \dot{\Delta h}$   
 $\dot{Q} = \dot{\Delta h}$   
 $\dot{Q} = m \dot{\Delta h}$

$\dot{W}_s = 0$  car le système est immobile  
 $\dot{\Delta h}_p = 0$  car la hauteur est pareil  
 $\dot{\Delta h}_k = 0$  car on a pas de  $\Delta V$

Posons le référentiel: CO(g), 1atm, 50°C

$$\text{donc } \Delta \hat{h} = \int_{50}^{550} (C_{p,g}) dt - \Delta \hat{h}_v = \int_{50}^{550} [28.95 \cdot 10^{-3} + 0.4110 \cdot 10^{-5} T + 0.3548 \cdot 10^{-8} T^2 + (-2.220) \cdot 10^{-11} T^3] dT - 6.042$$

$$= 9.19 \text{ kJ/mol}$$

Donc  $560 \frac{\text{kg}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1}{28 \text{ g/mol}} = 333.34 \text{ mol/s}$  d'où  $333.34 \cdot 9.19 = 3063.34 \text{ kW}$

B) Référentiel: CO(g), 1atm, 25°C

On doit faire une interpolation pour  $\hat{h}_1$  et  $\hat{h}_2$

On a de même  $\dot{Q} = \dot{\Delta h}$

$$\Delta \hat{h} = m \Delta \hat{h}$$

$$\Delta \hat{h} = \hat{h}_2 - \hat{h}_1 - \Delta \hat{h}_v$$

$$\hat{h}_1 = f(50) = \frac{0 - 3.19}{25 - 100} 50 + \frac{25 \cdot 3.19 - 100 \cdot 0}{25 - 100} = 0.73 \text{ kJ/mol}$$

$$\hat{h}_2 = f(550) = \frac{14.38 - 13.57}{500 - 600} 550 + \frac{500 \cdot 13.57 - 600 \cdot 14.38}{500 - 600} = 15.975 \text{ kJ/mol}$$

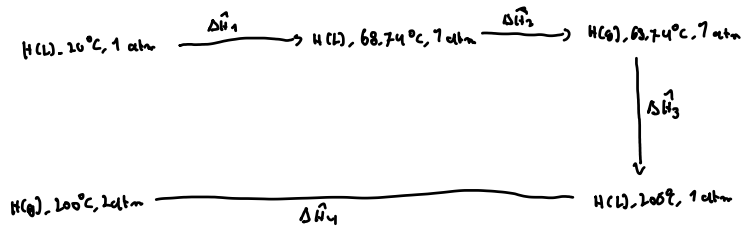
$$\Delta \hat{h}_v = 6.042 \text{ kJ/mol}$$

On a alors  $333.34 \text{ mol/s} \cdot (15.975 - 6.042) = 3311.07 \text{ kW}$

C) La table B2 donne un résultat plus précis car on a dû interpoler les valeurs pour la table B8, cependant on risque de réaliser des erreurs avec l'intégrale.

A) Posons comme référence: n-hexane (L), 1 atm, 20°C

Notons H le n-hexane



$$\text{on a } \Delta \hat{H}_1 = \int_{20}^{68.74} C_p(\text{L}) dT = \int_{20}^{68.74} 2.76,3 \cdot 10^{-3} dT = 10,54 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta \hat{H}_2 = \Delta \hat{H}_V = 28,85 \text{ kJ/mol}$$

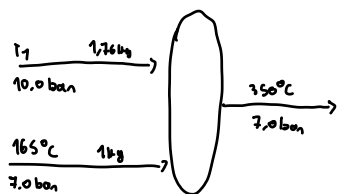
$$\Delta \hat{H}_3 = \int_{68.74}^{200} C_p(\text{g}) dT = \int_{68.74}^{200} (137,44 \cdot 10^{-3} + 40,85 \cdot 10^{-5} T + (-23,42) \cdot 10^{-8} T^2 + 52,66 \cdot 10^{-12} T^3) dT = 24,66 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta \hat{H}_4 = 0 \text{ car le gaz est idéal et à température constante}$$

$$\text{on a alors } \Delta \hat{H}_1 + \Delta \hat{H}_2 + \Delta \hat{H}_3 + \Delta \hat{H}_4 = 10,54 + 28,85 + 24,66 = 64,05 \text{ kJ/mol}$$

B) on aurait l'inverse car on part plus du référentiel donc -64,05 kJ/mol

# Problème 10.5



A) Posons 1,76 kg de vapeur à 10 bar

on pose notre référence au point triple de l'eau

Pour la vapeur surchauffée on a à 7 bar  $T = 165^\circ\text{C}$

Selon le principe de conservation d'énergie:  $\dot{H}_1 + \dot{H}_2 = \dot{H}_0$

avec  $\dot{H}_1 =$  enthalpie courant 1

$\dot{H}_2 =$  enthalpie courant 2 (table B.6) = 2762,0 kJ/mol

$\dot{H}_0 =$  enthalpie à la sortie (table B.7)

$$\text{On a } \dot{Q} - \dot{W}_s = \Delta \dot{E}_k + \Delta \dot{E}_p + \Delta \dot{H} \quad \text{on } \begin{array}{l} \Delta \dot{E}_k \approx 0 \\ \Delta \dot{E}_p \approx 0 \\ \dot{W}_s = 0 \end{array}$$

$$\dot{Q} = \Delta \dot{H}$$

On doit interpoler  $\hat{H}_0$ :  $\frac{y_a - y_b}{x_a - x_b} + \frac{x_a \cdot y_b - x_b \cdot y_a}{x_a - x_b} = \frac{3100 - 3159}{5 - 10} \cdot 7 + \frac{5 \cdot 3159 - 10 \cdot 3100}{5 - 10} = 3164,4$

on a alors  $\hat{H}_1 = \hat{H}_0 - \hat{H}_2 = 3164,4 - 2762,0 = 402,4$

on regarde la table B.6 et on observe que  $T_1$  se situe entre 75 et 100°C

on fait une interpolation  $\hat{H}_1 = \frac{3155 - 4185}{75 - 100} \cdot T_1 + \frac{75 \cdot 4185 - 100 \cdot 3155}{75 - 100} =$

$$402,4 = 4,21 T_1 - 0,5$$

$$T_1 = 95,93^\circ\text{C}$$

B) En raison des pertes de chaleur, la température à la sortie sera inférieure à la vraie température

En conséquence  $T_1$  est trop élevé car  $\hat{H}_1$  sera plus petit