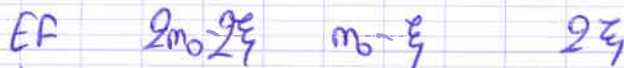
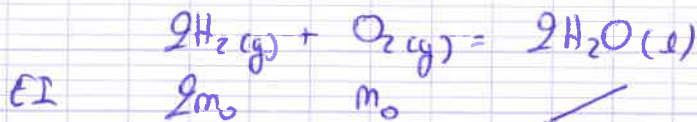


Exercice 1

$$m_{\text{eau}} = 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1) On a:



→ donc tous consommés

Or les réactifs sont en proportion stœchiométrique, donc

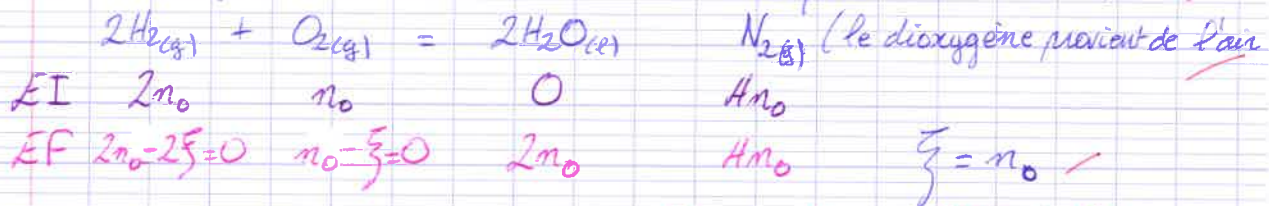
la réaction est totale $\Rightarrow \xi = m_0 \cdot \frac{m_{\text{eau}}}{M_{\text{eau}}} = \frac{1}{18 \cdot 10^{-3}} = 56 \text{ mol}$ Donnée
iciD'après la loi de Hess: $\Delta_r H^\circ = 2 \Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{liq}}) = -570 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$Q = \xi \cdot \Delta_r H^\circ \text{ car la transformation est à pression et température constante}$$

$$= 56 \times (-573 \cdot 10^3) = \boxed{-32,0 \text{ MJ}}$$

attention $m_{\text{eau}} = 2 \text{ mol H}_2\text{O}$
 $n_0 = \frac{m_{\text{eau}}}{2 M_{\text{H}_2\text{O}}} = 28 \text{ mol}$

-16 MJ.

2) La transformation est isobare et adiabatique donc $\Delta H = Q = 0$ On suppose que $\theta_f > 100^\circ \text{C}$

donc lors de cette réaction, l'eau va subir 3 étapes:

① réchauffement de 25°C à 100°C : ΔH_1 ② changement d'état liquide $\rightarrow$ gaz : ΔH_2 (changement d'état)③ réchauffement de l'eau gazeuse de 100°C jusqu'à la température finale: ΔH_3

EI

Réaction à T constante

$$\Delta H_{\text{rc}} = n_0 \Delta_r H^\circ$$

$$\Delta H_1$$

$$\Delta H_2 \text{ (changement d'état)}$$

EF

$$\Delta H_{\text{réchauffement}} = C_{\text{mélange}} (\theta_f - \theta_i)$$

$$\Delta H_3$$

B

Comme H est une fonction extensive:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{rc}} + \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_{\text{réchauffement}} = 0$$

$$\Rightarrow 0 = n_0 \Delta_r H^\circ + 2n_0 C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}_{\text{liq}})(\theta_2 - \theta_i) + n_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{vap}} L_{\text{vap}} + 2n_0 C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}_{\text{g}})(\theta_f - \theta_2) + 4n_0 C_{p,m}(\text{N}_2(\text{g}))(\theta_f - \theta_i) \quad \text{B}$$

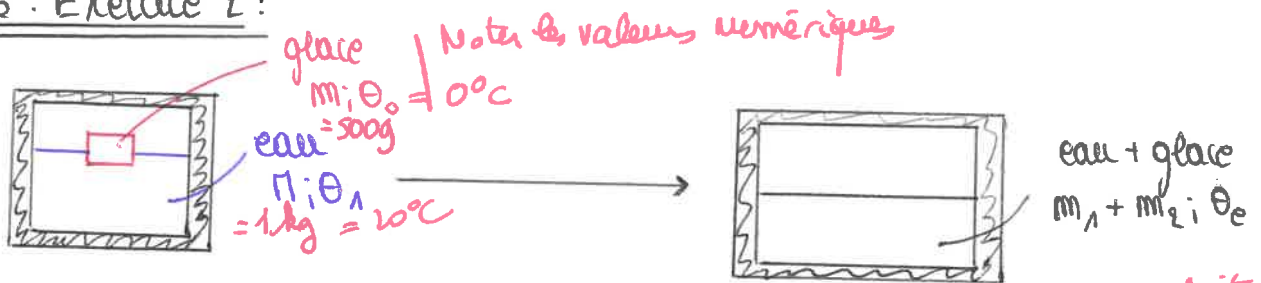
$$\begin{aligned} \Rightarrow 0 &= \Delta_f H^\circ + 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})(\theta_2 - \theta_i) + \frac{M_{\text{H}_2\text{O}}}{n_0} L_{\text{vap}} + 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})\theta_f \\ &\quad - 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})\theta_2 + H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})\theta_f - H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})\theta_i \\ \Rightarrow -\Delta_f H^\circ - 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})(\theta_2 - \theta_i) - \frac{M_{\text{H}_2\text{O}}}{n_0} L_{\text{vap}} + 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})\theta_2 + H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})\theta_i \\ &= 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})\theta_f + H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})\theta_f \end{aligned}$$

$$\text{Donc: } \theta_f = \frac{-\Delta_f H^\circ - 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})(\theta_2 - \theta_i) - \frac{M_{\text{H}_2\text{O}}}{n_0} L_{\text{vap}} + 2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}})\theta_2 + H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})\theta_i}{2C_{p,m}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{gel}}) + H C_{p,m}^\circ(\text{N}_2\text{cas})}$$

$$\text{AN: } \theta_f = \frac{570 \cdot 10^3 - 2 \times 75,3 \times (100 - 25) - \frac{18 \cdot 10^{-3}}{56} \times 44 \cdot 10^3 + 2 \times 33,6 \times 100 + 4 \times 29,1 \times 25}{4 \times 29,1 + 2 \times 33,6}$$

$$\theta_f = 3095^\circ \text{C} \quad \text{TB}$$

TD6 : Exercice 2 :



On exprime la variation d'enthalpie du système : *à préciser explicitement*
 $\Delta H_{\text{sys}} = Q = 0$ car transformation adiabatique à pression constante.

$$\Leftrightarrow \Delta H_{\text{calo}} + \Delta H_{\text{eau}} + \Delta H_{\text{glace}} = 0$$

$$\Leftrightarrow m_1 c (\theta_f - \theta_0) + m_2 L_f + m_2 c (\theta_f - \theta_1) + 0 = 0 \quad (\Delta H_{\text{calo}} = 0 \text{ car aucune information sur le calorimètre}).$$

$$\Leftrightarrow m_1 c \theta_f - m_1 c \theta_0 + m_2 L_f + m_2 c \theta_f - m_2 c \theta_1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \theta_f (m_1 c + m_2 c) - m_1 c \theta_0 + m_2 L_f - m_2 c \theta_1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \theta_f = \frac{m_1 c \theta_0 - m_2 L_f + m_2 c \theta_1}{m_1 c + m_2 c} = -13,3^\circ\text{C}$$

expression numérique. est-ce que ce résultat est possible?

Le résultat que vous cherchez doit être $> 0^\circ\text{C}$
 Ce n'est pas le cas DONC l'hypothèse d'un état final

avec une fusion totale de la glace est fautive

→ Autre état final possible $\theta_f = 0^\circ\text{C}$ et seule une partie de la glace a fondu.

$$\Delta H_{\text{eau}} + \Delta H_{\text{glace}} = 0$$

$$m_1 c (\theta_1 - \theta_0) + m_f L_f = 0$$

m_f = quantité de glace qui a fondu.

$$m_f = \frac{-m_1 c (\theta_1 - \theta_0)}{L_f}$$

$$m_f = 250\text{g}$$

→ état final $\theta = 0^\circ\text{C}$

$$m_{\text{glace}} = 250\text{g}$$

$$m_{\text{eau liq}} = 1250\text{g}$$

TD n°6 EX III

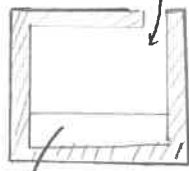
Paul Roy

Zakaria Halimi

Marie Eyfried

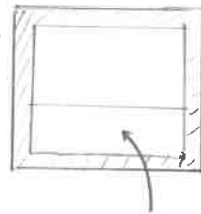
Groupe 2 :

EI:



$m_2 = 2 \text{ kg de pétrole}$
 $\theta_2 = 17^\circ\text{C}$

EF:



$m_1 + m_2 \text{ de pétrole}$
 θ_f

• On applique le 1er principe à Pcte : $\Delta H = Q$.

avec $\Delta H = \Delta H_{\text{pétrole 1}} + \Delta H_{\text{pétrole 2}} + \Delta H_{\text{calorimètre}}$

• De plus, le récipient est adiabatique $\Rightarrow Q = 0$ ✓

$$\Leftrightarrow \Delta H_{\text{pétrole 1}} + \Delta H_{\text{pétrole 2}} + \Delta H_{\text{calorimètre}} = 0$$

$$\Leftrightarrow m_1 c (\theta_f - \theta_1) + m_2 c (\theta_f - \theta_2) + C (\theta_f - \theta_i) = 0 \quad \text{avec } \theta_i = \theta_2$$

$$\Leftrightarrow \theta_f (C + c(m_1 + m_2)) = c(m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2) + C \theta_2$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\theta_f = \frac{c(m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2) + C \theta_2}{C + (m_1 + m_2)c}} \quad \checkmark$$

AN: on prend $C = 0$

$$\underline{\underline{\theta_f}} = \frac{c(m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2)}{c(m_1 + m_2)} = \frac{0,5 \cdot (273 + 77) + 2 \cdot (273 + 17)}{0,5 + 2} = 302 \text{ K} = \underline{\underline{29^\circ\text{C}}} \quad \checkmark$$

l'hypothèse physique $C = 0$ signifie qu'on néglige la capacité thermique du récipient devant celle des 2,5 kg de pétrole.

ou ; on suppose que le calorimètre est parfaitement adiabatique et qu'il ne participe pas aux échanges thermiques.