

Nom et prénom

Sana Ennaoui

Classe, 15M BIOF 1

Devoir surveillé

N°3 Semestre 1

Note

20

Exercice 1

Partie 1

- 1) c. on appuie sur le piston et le volume de gaz diminue
a. le milieu extérieur fournit 25 J au système par le travail
b. l'énergie reçue par le système est $W = 25 \text{ J}$

- 2) c. Le piston s'élève et le volume du gaz augmente
b. le système fournit, par travail, de l'énergie au milieu extérieur.
a. l'énergie fournie par le système ^{extérieur} est $W = -30 \text{ J}$

Partie II

1. $\Delta U = 0$ dans ce cas on a un fluide thermique qui subit une transformation cyclique donc $U_f = U_i$ d'où la variation de l'énergie interne est nulle.

2. $Q_1 = 280 \text{ J} > 0$ car elle est reçue par le système.

$Q_2 = -100 \text{ J} < 0$ car elle est cédée par le système.

3. On a $\Delta U = 0$ et $\Delta U = W + Q_1 + Q_2$

$$\text{D'où } W + Q_1 + Q_2 = 0$$

$$W = -Q_1 - Q_2$$

$$= -280 + 100$$

$$= -180 \text{ J}$$

4. On a $\eta = \frac{|W_f|}{Q_1} \times 100$

$$= \frac{|-180|}{280} \times 100$$

$$= 64,2\%$$

Donc la machine a un faible rendement, un faible travail, elle cède de l'énergie.

Partie III

$$1) \Delta U_{12} = (U_2 - U_1)$$

$$= Q_1$$

$$= Q_m 1. M$$

$$= 2800 \cdot 1$$

$$= 2800 \text{ kJ}$$

$$= 2800 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\Delta U_{34} = (U_4 - U_3)$$

$$= Q_2$$

$$= Q_m 2. M$$

$$= -1200 \cdot 1$$

$$= -1200 \text{ kJ}$$

$$= -1200 \times 10^3 \text{ J}$$

2) On a une transformation cyclique donc $\Delta U_{\text{cycle}} = 0$

$$\text{D'où } \Delta U_{\text{cycle}} = \Delta U_{12} + \Delta U_{23} + \Delta U_{34} = 0$$

$$\Delta U_{23} = -\Delta U_{12} - \Delta U_{34}$$

$$= -2800 \times 10^3 + 1200 \times 10^3$$

$$= -1600 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\text{et on a } \Delta U_{23} = W_{23}$$

$$W_{23} = \Delta U_{23}$$

$$= -1600 \times 10^3 \text{ J}$$

3) On a $q_m = 4 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$

$$4 \text{ kg} \rightarrow 1 \text{ s}$$

$$1 \text{ kg} \rightarrow x$$

$$x = 0,25 \text{ s}$$

$$\text{Donc } P = \frac{|W_{23}|}{0,25}$$

$$= \frac{1600 \times 10^3}{0,25}$$

$$= 6,4 \times 10^6 \text{ W}$$

Chimie

$$\begin{aligned} 1) \sigma_1 &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] \\ &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot C_1 \\ &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 7,63 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} \\ &= 22,47 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_2 &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] \\ &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot C_2 \\ &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} \\ &= 35,3 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \end{aligned}$$

$$2) [K^+] = [Cl^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[K^+] = [HO^-] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}} = 4,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\begin{aligned} 3) \sigma &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] \\ &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\ &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 7,63 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-3}} + (7,35 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{4,33 \cdot 10^{-4}}{10^{-3}} \\ &= 14,98 \cdot 10^{-3} + 11,75 \cdot 10^{-3} \\ &= 26,73 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \end{aligned}$$

4) On a

$$\sigma = (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot C_1 \cdot \frac{V_1}{V_1 + V_2} + (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot C_2 \cdot \frac{V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{\sigma_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + \frac{\sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{\sigma_1 \cdot V_1 + \sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\begin{aligned} 5) \sigma &= \frac{\sigma_1 \cdot V_1 + \sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\ &= \frac{22,47 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3} + 35,3 \cdot 10^{-3} \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{(50 + 200) \cdot 10^{-3}} = 32,73 \cdot 10^{-3} \text{ S} \end{aligned}$$

6) On a

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{L}$$

$$= 32,73 \times 10^{-3} \cdot \frac{1 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= 6,546 \times 10^{-4} \text{ S}$$

Aymen
Tarkane

Devoir Surveillé N° 3

Physique et chimie :

Physique :

Partie I :

$$\begin{array}{l} 1^\circ \quad a + b = a + c - a - b \\ 2^\circ \quad c - b - a \end{array}$$

Partie II :

1° * l'énergie interne ne varie pas
puisque c'est une transformation cyclique ($\Delta U = 0$)
* l'eau (le fluide thermique) reçoit de l'énergie
de la chaudière $Q_1 > 0$, et se transforme
en vapeur, une partie de l'énergie emmagasinée
se transforme en énergie utile au tant que
travail W , puis la partie restante se libère
au niveau du condenseur, et l'eau revient à son
état initial.

$$2^\circ \quad Q_1 > 0 \Leftrightarrow Q_1 = 280 \text{ J (source chaude)}$$

$$Q_2 < 0 \Leftrightarrow Q_2 = -100 \text{ J (source froide)}$$

$$3^\circ \quad \text{Car } \Delta U = \sum W + \sum Q$$

$$= W + Q_1 + Q_2$$

$$\text{et } Q_1 + Q_2 + W = 0 \Rightarrow W = -Q_1 - Q_2$$

$$\Rightarrow W = -280 + 100$$

$$\Rightarrow W = -180 \text{ J}$$

$$4^\circ \quad \eta = \frac{|W|}{Q_1} = \frac{180}{280} = 64,29\%$$

* le rendement de cette machine est faible puisque
puisque un cycle engendre une perte de l'énergie
(35,71%)

Partie II :

1/ * Entre l'état 1 et 2

⇒ la variation se fait par transfert thermique

$$\begin{aligned}\Delta U_{1 \rightarrow 2} &= Q_1 = Q_{m_1} \times 1 \\ &= 2800 \text{ kJ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta U_{3 \rightarrow 4} &= Q_2 = -Q \\ &= -1200 \text{ kJ}\end{aligned}$$

2/ On a l'eau décrit un cycle (transformation cyclique) donc

$$\Delta U_{\text{cycle}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \Delta U_{1 \rightarrow 2} + \Delta U_{2 \rightarrow 3} + \Delta U_{3 \rightarrow 4} = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta U_{2 \rightarrow 3} = -\Delta U_{1 \rightarrow 2} - \Delta U_{3 \rightarrow 4}$$

$$\Leftrightarrow \quad \Delta U_{2 \rightarrow 3} = -2800 + 1200$$

$$\begin{aligned}\text{On a} \quad \Delta U_{2 \rightarrow 3} &= W_{2 \rightarrow 3} \\ &= -1600 \text{ kJ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3/ \text{ On a} \quad P &= \frac{|W_{2 \rightarrow 3}|}{\Delta t} \\ &= \frac{|-1600 \times 4|}{1} \\ &= 6400 \text{ kW } (\text{J} \cdot \text{s}^{-1}) \\ &= 6400 \times 10^3 \text{ W}\end{aligned}$$

chimie :

1/ On a $S_1 (K^+ ; Cl^-)$; $V_1 = 100 \text{ mL}$
 $C_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$\begin{aligned} \text{On a } \sigma_1 &= C_1 (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \\ &= 1,5 (7,35 + 7,63) \cdot 10^{-3} \\ &= 2,247 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \end{aligned}$$

* On a $S_2 (K^+ ; OH^-)$; $V_2 = 50 \text{ mL}$
 $C_2 = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$\begin{aligned} \text{On a } \sigma_2 &= C_2 (\lambda_{K^+} + \lambda_{OH^-}) \\ &= 1,3 (7,35 + 19,3) \cdot 10^{-3} \\ &= 3,5295 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \end{aligned}$$

2/ pour le mélange :

$$\begin{aligned} [K^+] = [Cl^-] &= \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \times 100 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}} \\ &= \frac{1,5 \cdot 10^{-1}}{150} \\ &= 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ &= 1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [K^+] = [OH^-] &= \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3} \times 50 \cdot 10^{-3}}{(150) \cdot 10^{-3}} \\ &= 4,34 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ &= 4,34 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 39/ \quad \bar{v}_m &= \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \cdot \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-} \right) + \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{OH^-} \right) \\
 &= (7,135 + 7,163) \cdot 10^{-3} + 4,34 \cdot 10^{-2} \times (19,73 + 7,135) \cdot 10^{-3} \\
 &= 2,1626 \times 10^{-2} \quad \text{S} \cdot \text{m}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40/ \quad \text{Qua} \quad \bar{v}_m &= \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-} \right) + \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{OH^-} \right) \\
 &= \frac{v_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + \frac{v_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\
 &= \frac{v_1 \cdot V_1 + v_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 50/ \quad S_2 \quad \text{2 mélanges:} \\
 \bar{v}_m &= \frac{10^{-2} \cdot 2,247 \cdot 50 + 3,5295 \cdot 10^{-2} \cdot 200}{250}
 \end{aligned}$$

$$= 3,273 \times 10^{-2} \quad \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$$

60/

$$\begin{aligned}
 \text{Qua} \quad G &= \bar{v} \times \frac{\beta}{L} \\
 &= 3,273 \cdot 10^{-2} \times \frac{1 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}} \\
 &= \frac{3,273}{5} \cdot 10^{-3} \\
 &= 6,546 \cdot 10^{-4} \quad \text{S}
 \end{aligned}$$