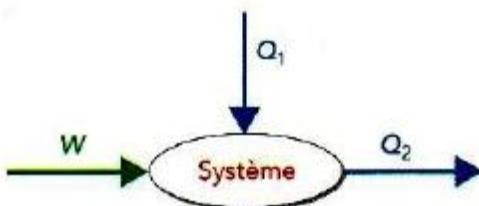


Physique: 13 pts

Partie I :

I. On considère un système qui échange de l'énergie avec l'extérieur. On a représenté sur le schéma ci-contre ces transferts. On donne $|W| = 120 \text{ J}$, $|Q_1| = 100 \text{ J}$ et $|Q_2| = 200 \text{ J}$.

1. Quelles sont les causes possibles d'une variation de l'énergie interne d'un système? **1pt**
2. Préciser les signes des transferts d'énergie W, Q1 et Q2. Justifier la réponse. **1pt**
3. Quelle est la variation de l'énergie interne du système ? **1pt**



II. Cocher avec une croix la réponse juste. **2pt**

Le travail d'une force peut provoquer uniquement l'élévation de la température d'un système.

L'énergie interne d'un système est la somme de ses énergies cinétiques et potentielles.

Lorsqu'on introduit 1L de lait à la température est $\theta_1=25^\circ\text{C}$, dans un réfrigérateur où la température est 2°C . L'énergie interne du lait diminue.

La variation d'énergie interne d'un système, qui subit une transformation telle que son état final est identique à son état initial, est non nulle.

Le signe de W et Q échangée avec un système, dépend du sens du transfert entre le système et le milieu extérieur.

La variation de l'énergie interne d'un système, qui échange de l'énergie par travail W ou/et par transfert thermique Q est : $\Delta U=W-Q$.

Lorsqu'on fournit une énergie de 100J par travail à un système, et le système cède au milieu extérieur 50J sous forme d'énergie thermique. La variation d'énergie interne du système est : $\Delta U=150\text{J}$.

III. Les propositions suivantes sont elles vraies ? justifier **2pt**

1. Le travail d'une force peut provoquer une déformation d'un système élastique.
2. Le travail d'une force ne peut provoquer que le déplacement d'un corps.
3. Le travail d'une force peut provoquer une élévation de la température d'un système.
4. Le travail d'une force peut provoquer un changement de l'état physique d'un système.

Partie II :

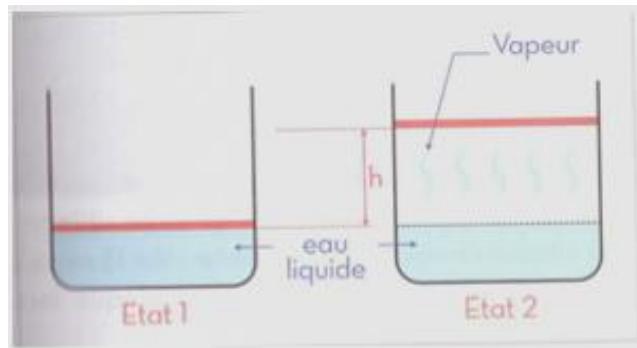
Un récipient fermé par un piston de masse négligeable et de surface $S=200\text{cm}^2$ peut coulisser à l'intérieur duquel sans frottement. On donne la pression atmosphérique $P_{\text{atm}}=10^5 \text{ Pa}$.

Le récipient contient une quantité d'eau à la température 373K (état1).

En chauffant cette eau, elle s'évapore à température constante, et le piston s'élève lentement

d'une hauteur $h=20\text{cm}$ (état2).

(on néglige la variation du volume d'eau liquide due à l'évaporation).



1. Calculer l'intensité de la force pressante \vec{F} exercée par la vapeur sur le piston. **1.5pt**
2. Calculer le volume de cette vapeur. **1.5pt**
3. Déduire la quantité de matière d'eau constituant cette vapeur. **1.5pt**
4. L'évaporation de l'eau à température constante 373K, provoque une élévation de son énergie interne. Calculer la variation ΔU de l'énergie interne de l'eau lorsqu'elle passe de l'état 1 à l'état 2. **1.5pt**

Chimie : 7pts

On dispose d'un volume $V_1=100\text{mL}$ d'une solution aqueuse S_1 de nitrate d'argent et d'un volume $V_2=50,0\text{mL}$ d'une solution aqueuse S_2 de hydroxyde de sodium. La concentration molaire de la solution S_1 est égale à $C_1=1,5 \cdot 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$ et la concentration molaire de la solution S_2 est égale à $C_2=1,3 \cdot 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$.

Lorsqu'on mélange ces deux solutions, il y a apparition d'un précipité blanc de hydroxyde d'argent $\text{Ag(OH)}_{(s)}$.

1. Calculer les conductivités σ_1 et σ_2 de chacune de ces solutions. **1pt**

On mélange ces deux solutions :

2. Donner l'équation de la réaction de précipitation lorsqu'on mélange les deux solutions. **1pt**
3. Calculer la concentration molaire finale de chaque ion dans le mélange. **2pt**
4. Calculer la conductivité σ finale du mélange. **2pt**
5. Quelle serait la valeur de la conductance mesurée à l'aide d'électrodes de surface $S=1,0\text{cm}^2$, distantes de $L=5,0\text{mm}$? **1pt**

Données : $\lambda(\text{Ag}^+)=6,16 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{NO}_3^-)=7,14 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{Na}^+)=5,01 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{HO}^-)=19,8 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Les corrections

physique : 13 pts

Partie I :

I) ① Les causes possibles d'une variation de l'énergie interne d'un système U sont l'échange du travail W et/ou de la chaleur Q avec le milieu extérieur.

- ② On a le système reçoit du travail W donc $W > 0$ c.-à-d $W = 120\text{J}$
- On a le système reçoit de la chaleur Q_1 donc $Q_1 > 0$ c.-à-d $Q_1 = 100\text{J}$
 - On a le système cède de la chaleur Q_2 donc $Q_2 < 0$ c.-à-d $Q_2 = -200\text{J}$

③ D'après le premier principe de la thermodynamique :

$$\begin{aligned}\Delta U &= W + Q_1 + Q_2 \\ &= 120 + 100 - 200 \\ \Delta U &= 20\text{J}\end{aligned}$$

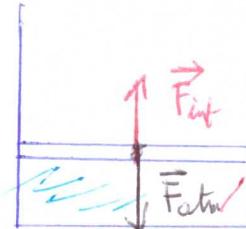
II)

- phase 2 : Vraie
- phase 3 : Vraie
- phase 4 : Vraie
- phase 5 : Vraie

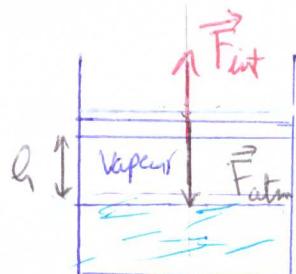
III) phase 1: Vraie
phase 2: faux
phase 3: Vraie
phase 4: Vraie

1 (2)

Partie II :



état 1



état 2

- ① on a le piston et en équilibre donc $\vec{F}_{atm} + \vec{F}_{int} = \vec{0}$
la projection sur l'axe (Oz)

$$-F_{atm} + F_{int} = 0$$

$$F_{int} = F_{atm}$$

$$F_{int} = P_{atm} \cdot S$$

A.N

$$F = 10^5 \times 200 \times 10^{-4}$$

$$F = 2.10^3 \text{ N}$$

② le volume de la vapeur :

$$V = S \cdot h$$

$$A.N \quad V = 200 \cdot 10^{-4} \times 20 \cdot 10^{-2}$$

$$V = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

③ En considérant que la vapeur est un gaz parfait,

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$= \frac{10^5 \times 4 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times 373}$$

$$n = 0,199 \text{ mmol}$$

④

$$\Delta U = - P_2 \cdot \Delta V$$

$$= - 10^5 \times 4 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta U = - 400 \text{ J}$$

Chimie : 7 pts

① Les conductivités σ_1 et σ_2 :

$$\sigma_1 = \lambda_{\text{Ag}^+} \cdot [\text{Ag}^+] + \lambda_{\text{NO}_3^-} \cdot [\text{NO}_3^-]$$

$$\text{On a } C_1 = [\text{Ag}^+] = [\text{NO}_3^-]$$

$$\sigma_1 = C_1 (\lambda_{\text{Ag}^+} + \lambda_{\text{NO}_3^-})$$

$$\text{A.N } \sigma_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 (6,16 \cdot 10^{-3} + 7,14 \cdot 10^{-3})$$

$$\sigma_1 = 19,95 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}$$

$$\sigma_2 = \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{HO}^-} \cdot [\text{HO}^-]$$

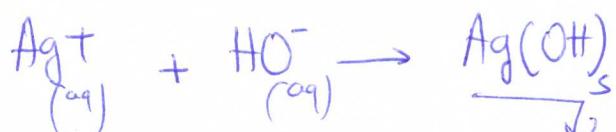
$$\text{On a } C_2 = [\text{Na}^+] = [\text{HO}^-]$$

$$\sigma_2 = C_2 (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-})$$

$$\text{A.N } \sigma_2 = 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 (5,01 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3})$$

$$\sigma_2 = 32,25 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}$$

② L'équation de la réaction :



③ La concentration molaire finale de chaque ion dans le mélange :

$$\frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = [\text{NO}_3^-] \text{ et } [\text{Na}^+] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

pour les ions Ag^+ et HO^-

$$n_0(\text{Ag}^+) = C_1 \cdot V_1 = 0,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_0(\text{HO}^-) = C_2 \cdot V_2 = 0,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(\text{Ag}^+)}{1} > \frac{n_0(\text{HO}^-)}{1}$$

donc le réactif limitant est HO^- donc $x_{\text{max}} = 0,65 \cdot 10^{-4} \text{ mmol}$

$$m_f(\text{Ag}^+) = m_0(\text{Ag}^+) - x_{\max}$$

$$= 115 \cdot 10^{-4} - 0,65 \cdot 10^{-4}$$

$$= 0,85 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{Ag}^+]_f = \frac{m_f(\text{Ag}^+)}{V_1 + V_2} = 0,956 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2}$$

$$= 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= 0,433 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{HO}^-]_f = 0$$

④ La conductivité σ finale du mélange :

$$\sigma = \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{Ag}^+} [\text{Ag}^+]$$

$$+ \lambda_{\text{NO}_3^-} \cdot [\text{NO}_3^-]$$

A.N

$$\sigma = 0,0127 \text{ S.m}$$

⑤ On a

$$G = k \cdot \sigma$$

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

A.N $G = 0,25 \cdot 10^{-4} \text{ S}$