

Série de TD N°2 de Chimie-2

Exercice 1 *:

Un thermomètre à mercure, est plongé dans la glace fondante ; le mercure affleure la à $h = 8$ cm, .
Dans l'eau bouillante, sous la pression atmosphérique il affleure la hauteur $h = 28$ cm.

- I) Quelle est relation qui relie la hauteur du mercure à la température T ?
- II) Dans un bain d'eau thermale la température mesurée est de 62°C , quelle est la hauteur du mercure correspondant a cette température.
- III) Un deuxième thermomètre à mercure indique $\theta = -2$ dans la glace fondante et $\theta = 105$ dans l'eau bouillante, quelle sera l'indication de ce thermomètre dans le bain d'eau thermale précédent ?

Exercice 2 :

Dans l'échelle de Fahrenheit, la température de la glace fondante est 32°F ,

1) la température d'un appartement est de 20°C ce qui correspond à 68°F . Quelle est la relation entre la température en $^{\circ}\text{F}$ et la température en $^{\circ}\text{C}$?

2) Quelle est la température, en $^{\circ}\text{F}$, du point le plus froid de la planète (pole sud, $T = -89^{\circ}\text{C}$).

3) Quelle est en $^{\circ}\text{C}$ la température du point le plus chaud ($T = 136.4^{\circ}\text{F}$) (El Azizia en libye)..

Exercice 3 *

Quelle est la chaleur nécessaire pour transformer 500 g de glace de $T_1 = -20^{\circ}\text{C}$ en vapeur à 120°C , à pression constante = 1 atm.

$$C_{p(\text{glace})} = C_{p(\text{vapeur})} = 0,5\text{cal/g.K}, C_{p(\text{eau})} = 1\text{ cal/g.K}, Q_{\text{fusion}}=80\text{ cal/g} \quad Q_v =540\text{ cal/g}$$

Exercice 4**

De la vapeur d'eau sort de la cheminée d'une usine a la température de 500°C , au contact de l'air extérieur de température $T_{\text{ext}} = 20^{\circ}\text{C}$ elle se refroidit. La cheminée rejette 100 m^3 de vapeur d'eau par heure.

- a)- Calculer la quantité de chaleur cédée par la vapeur d'eau au milieu extérieur en une journée ?
- b)- si on récupère cette chaleur pour chauffer l'eau d'une piscine olympique (dimensions en mètres) $25 \times 10 \times 2$ calculer l'élévation de la température de l'eau ?

On assimile la vapeur d'eau à un gaz parfait , $R=8.31\text{ J/mol.K}$. $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4.185\text{ J/g.K}$

Exercice-5

On sort d'un four de l'argent à l'état liquide ($m = 200\text{ g}$, $T_1 = 1200^{\circ}\text{C}$) on le refroidit en le plongeant dans un bassin contenant 50 l d'eau à $T_2 = 20^{\circ}\text{C}$.

- 1) Calculer la quantité de chaleur cédée par l'argent à l'eau ?
- 2) calculer la temperature finale de l'eau

Données : $C_p(\text{Ag}(s)) = 0.24\text{ J/g.K}$, $C_p(\text{Ag}(l)) = 0.31\text{ J/g.K}$ $T_f(\text{Ag}) = 962^{\circ}\text{C}$, $\Delta H_{\text{fusion}} = 104\text{ J/g}$

Exercice-6*

Dans un calorimètre adiabatique contenant initialement une masse d'eau $m_1 = 500$ g de température $T_1 = 60^\circ\text{C}$ on ajoute une masse d'eau $m_2 = 500$ g à la température $T_2 = 10^\circ\text{C}$,
a)-calculer la température d'équilibre en négligeant la capacité calorifique du calorimètre ?
b)- la température d'équilibre réelle est $T_e = 37^\circ\text{C}$, calculer la valeur en eau (μ) du calorimètre ?
c)- On introduit dans le calorimètre précédent une masse $m_3 = 200$ g d'aluminium à la température $T_3 = 60^\circ\text{C}$, calculer la nouvelle température d'équilibre ? **$C_{p(\text{Al})} = 0.90 \text{ J/g.K}$ $C_{p(\text{eau})} = 4.18 \text{ J/g.K}$**

Exercice-7 :

Dans un calorimètre ($\mu = 200$ g) contenant initialement une masse $m_1 = 500$ g d'eau à la température $T_1 = 45^\circ\text{C}$, on introduit un cube de glace de masse $m_2 = 200$ g et de température $T_2 = -10^\circ\text{C}$ et un morceau d'aluminium de masse m_3 et de température $T_3 = -10^\circ\text{C}$; à l'équilibre on relève la température $T_e = 15^\circ\text{C}$, calculer la masse m_3 du morceau d'aluminium ?
données : $C_{p(\text{glace})} = 2.09 \text{ J/g.K}$, $T_F = 273 \text{ K}$, $L_f = 334 \text{ Cal/g}$ $C_{p(\text{eau})} = 4.18 \text{ J/g.K}$, $C_{p\text{Al}} = 0.9 \text{ J/g.K}$

Exercice-8

Un calorimètre ($C = 120 \text{ J/K}$), contient une masse $m_1 = 200$ g d'eau à $T_1 = 18^\circ\text{C}$, on introduit à l'intérieur un cube de glace de masse $m_2 = 72$ g à la température $T_2 = -10^\circ\text{C}$.
calculer la température d'équilibre et déterminer l'état final du système. ?

Exercice-9* On détend dans un cylindre un gaz parfait de l'état-1 ($P_1 = 20 \text{ atm}$, $V_1 = 10$ litres, $T_1 = 30^\circ\text{C}$) à l'état-2 (P_2 , $V_2 = 40$ litres, T_2).

l) Calculer le travail mis en jeu si la transformation est :

a) isotherme réversible. **b) isotherme irréversible.**

Représenter ces deux transformations sur un diagramme $p=f(V)$.

II) On ramène le gaz de l'état 2 à l'état-1 par deux transformations réversibles : isobare 2-3 et isochoire 3-1.

a)- Déterminer les paramètres de l'état-3 ?

b)- Calculer le travail W_{2-3-1} ? conclusion. **$R = 8.31 \text{ J/mol.K} = 0.082 \text{ l.atm/mol.K}$**

Exercice-10

Un récipient de volume $V_A = 5\text{L}$ fermé par un piston contient $n = 0,5$ mol de gaz parfait, initialement à la température $T_A = 287\text{K}$. On porte de façon quasi statique le volume du gaz à une valeur $V_B = 20\text{L}$, à la température $T_B = 350\text{K}$.

Le passage de A à B s'effectue de deux manières différentes :

Chemin (A CB) : chauffage isochoire de 287K à 350K (transformation A C) puis détente isotherme de V_A à V_B à la température $T_1 = 350\text{K}$ (transformation C B) ;

-chemin (ADB) : détente isotherme de V_A à V_B à la température $T_2 = 287\text{K}$ (transformation A D) puis chauffage isochoire de 287K à 350K (transformation DB).

1) Représenter les deux évolutions précédentes dans le diagramme (P,V)

2) Exprimer puis calculer le travail $W_{(a)}$ et le transfert thermique $Q_{(b)}$ pour chaque chemin, conclure.

$R = 8.31 \text{ J/mol.K}$, $\gamma = 1.4$ $1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.