

Exercice 1 (6points)

Un composé organique **A** toxique, cancérigène et pouvant exploser au moindre choc est essentiellement formé de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote.

- La destruction d'une masse $m = 125,00\text{mg}$ de **A**, produit une masse $m_1 = 154,92\text{mg}$ de dioxyde de carbone et une masse $m_2 = 15,86\text{mg}$ d'eau.
- La destruction d'une même masse de **A** produit un volume $V = 2,166 \cdot 10^{-5}\text{m}^3$ de diazote ; volume mesuré dans les conditions où la température vaut 27°C et la pression $1,013 \cdot 10^5\text{Pa}$.

1- Déterminer la composition centésimale massique du composé **A**.

2- Sachant que la densité de vapeur du composé **A** est voisine de 7,344, déterminer sa masse molaire et en déduire sa formule brute.

3- En présence de lumière, une mole de **A** peut fixer trois moles de dichlore pour donner un composé **B**

- **A** peut aussi réagir avec le dibrome en présence de tri bromure de fer pour donner un produit de substitution **C** contenant en masse 53,33% de brome

3-a- Que peut-on dire du composé **A** ?

3-b- Ecrire les formules semi-développées possibles de **A** et les nommer

3-c- Quels sont la formule semi-développée et le nom de **B** ? Traduire par une équation sa formation.

3-d- Déterminer la formule brute de **C** puis écrire sa formule semi-développée et le nommer. Traduire par une équation sa formation.

4- De quel hydrocarbure **D** peut-on partir pour obtenir **A** ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction correspondante.

5- Quel composé organique **E** obtient-on par action de **D** sur le 2-chloropropane en présence de FeCl_3 ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom du composé **E**.

Données : Masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H = 1 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; Br = 80.

Constante des gaz parfaits : $R = 8,31\text{S}\cdot\text{I}$

Exercice 2 (7points)

(la partie 1 est indépendante des parties 2 et 3)

1- Une balle de masse m rebondit sur le sol. On suppose son mouvement vertical et les frottements dans l'air négligeables. A chaque rebond sur le sol, la balle repart avec une énergie cinétique qui est X fois son énergie cinétique d'arrivée, avec $X < 1$, paramètre constant qui dépend de la nature de la balle et de celle du sol.

La balle est lâchée sans vitesse initiale d'une hauteur h_0 .

- Quelle est sa vitesse lorsqu'elle arrive au sol ?
- Déterminer la hauteur h_1 du premier rebond en fonction de X et h_0 .
- Déterminer alors d'une manière analogue la hauteur h_2 du deuxième rebond en fonction de X et h_0 .
- En déduire qu'après le $n^{\text{ième}}$ rebond la hauteur atteinte par la balle est $h_n = X^n h_0$.
- On considère que la balle ne rebondit plus lorsque la hauteur du rebond est inférieure à $r/100$ où r est le rayon de la balle. Calculer le nombre de rebonds avant que la balle s'immobilise.
- Calculer alors la quantité de chaleur totale dissipée au cours de ces n rebonds

Données : $h_0 = 2,5\text{m}$; $r = 4\text{cm}$; $X = 0,42$.

2°) Une carabine tire une balle de plomb de masse $m = 5\text{g}$. Juste avant de toucher la cible, la balle est à la température de 27°C ; sa vitesse est de 300m/s . Juste après le choc, sa vitesse est nulle et on admet que toute l'énergie mécanique qu'elle possédait a été transformée en énergie thermique dissipée dans la balle.

- Compte tenu des données numériques fournies ci-dessous, montrer que la balle subit une fusion partielle au cours du choc.

Calculer la masse du plomb fondu et déterminer la température de la balle.

- Quelle devrait être la vitesse minimale de la balle pour qu'elle fonde complètement au point d'impact ?

Données relatives au plomb :

- température de fusion : $t_1 = 327^\circ\text{C}$;
- capacité thermique massique : $c = 130\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;
- chaleur latente de fusion à 327°C : $L_1 = 22,6\text{kJ/kg}$.

3°) Une brique de masse $m = 3\text{kg}$ glisse à vitesse constante de 5m/s sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$.

- Calculer la quantité de chaleur dissipée par la brique sur un parcours de 20m
- Quel est le nombre de briques qui produirait pour un même parcours, la quantité de chaleur minimale pour fondre la balle de plomb initialement à 27°C ?

Donnée : $g = 10\text{N/kg}$

Exercice 3 (7points)

(La partie 3- est indépendante des parties 1 et 2)

1- Un vase calorimétrique en cuivre de masse $m = 100\text{g}$ contient $m_1 = 200\text{g}$ d'eau et $m_2 = 50,0\text{g}$ de glace en équilibre thermique. Quelle est la température d'équilibre de ce système ?



2- De la vapeur d'eau contenant de l'eau condensée est envoyée dans le mélange précédent jusqu'à ce que la température du calorimètre et de son contenu devienne $30,0^{\circ}\text{C}$. On constate alors que l'augmentation de masse du vase et de son contenu est $m' = 25,0\text{g}$.

a- Quelle est la température initiale de la vapeur d'eau contenant l'eau condensée ?

b- Calculer le pourcentage d'eau condensée dans la vapeur d'eau humide.

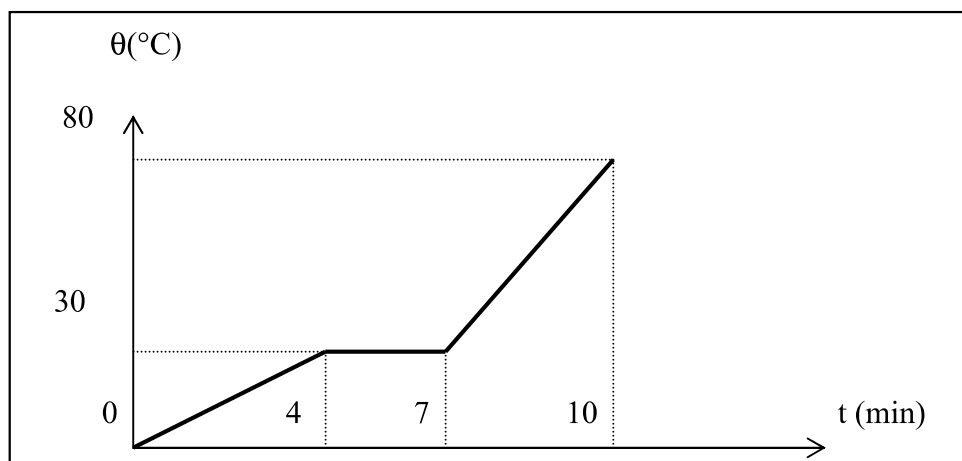
Données : Chaleur massique du cuivre : $C_{\text{Cu}} = 390\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Chaleur massique de l'eau :

$C_e = 4180\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 3,35\cdot 10^5\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ à 0°C ;

Chaleur latente de vaporisation de l'eau $L_v = 2,26\cdot 10^6\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ à 100°C .

3- Le graphe ci-dessous représente l'élévation de température d'une masse de 1kg d'un corps pur, qui est à l'état solide à 0°C à l'instant $t = 0$ et qu'on chauffe de façon uniforme à raison de $2000\text{J}/\text{min}$.

On suppose qu'il n'y a aucune perte de chaleur.



doro-cisse.e-monsite.com

Déterminer :

a- La chaleur massique du corps pur à l'état solide

b- La chaleur massique du corps pur à l'état liquide

c- La température de fusion du corps pur

d- La chaleur latente de fusion du corps pur

BONNE CHANCE !