

COMPOSITION DU 1^{er} SEMESTRE, EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – Durée 3h

EXERCICE 1 : (03,5 pts)

Un corps pur composé est formé de phosphore et d'hydrogène.

- Donner la formule brute la plus simple de ce corps. En déduire sa composition centésimale molaire et massique. (2,5 pt)
- Donner sa formule de Lewis et en déduire sa géométrie. (1 pt)

Données : H (Z=1) ; P (Z=15) ; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_P = 31 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 2 : (06 pts)

Une bougie est constituée essentiellement de stéarine de formule $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$. Sa combustion complète a pour équation : $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 + x \text{O}_2 \rightarrow y \text{CO}_2 + z \text{H}_2\text{O}$.

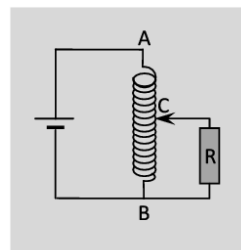
- Déterminer le nombre de moles n et le nombre de molécules N de stéarine dans cette bougie de masse $m = 50\text{g}$. Déterminer les coefficients x , y et z de l'équation de sa combustion complète. (2,5 pts)
- La bougie brûle dans une boîte de dimensions : $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 25\text{cm}$ remplie d'air dans les conditions normales. Déterminer le volume V_{air} d'air dans la boîte, le volume V_{O_2} et la quantité de matière n_{O_2} de dioxygène présent ainsi que le nom du réactif limitant (en défaut). (2 pts)
- Déterminer la perte de masse de la bougie, les masses m_{CO_2} et $m_{\text{H}_2\text{O}}$ de dioxyde de carbone et d'eau formés. (1,5 pt)

On donne en g.mol^{-1} : $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_O = 16$ puis $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ et $V_m = 22,4 \text{ l.mol}^{-1}$.

EXERCICE 3 : (06 pts)

Un rhéostat est formé d'un fil régulièrement bobiné de longueur $\ell = 20 \text{ m}$ et de résistance $r = 25 \Omega$. On réalise avec ce fil le montage ci-contre où $R = 20 \Omega$. Entre le curseur C et l'extrémité B, la longueur ℓ' du fil est variable ; on pose $x = \frac{\ell'}{\ell}$.

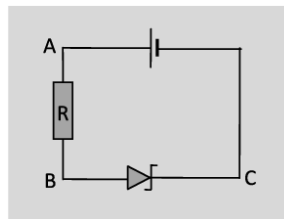
- Exprimer en fonction de x :
 - Les résistances R_{CB} du fil entre C et B puis R_{AC} entre A et C ; (2 pts)
 - Les résistances équivalentes R_1 entre C et B puis R_2 entre A et B ; (2 pts)
 - Le rapport $\frac{U_{CB}}{U_{AB}}$. (0,5 pt)
- Pour $U_{AB} = 10\text{V}$, $R = 20\Omega$ et $x = 0,5$ déterminer la valeur du rapport $\frac{U_{CB}}{U_{AB}}$, de la tension U_{CB} et de l'intensité du courant dans R. (1,5 pt)



EXERCICE 4 : (04,5 pts)

Dans la figure ci-contre $U_{AC} = 6\text{V}$, $R = 6\Omega$, la tension seuil de la diode zéner $U_s = 0,74\text{V}$ et sa tension zéner $U_z = 5,2\text{V}$.

- La diode est utilisée comme l'indique la figure ci-contre. Déterminer les expressions littérales et les valeurs du courant I et des tensions U_{AB} et U_{CB} . (2,25 pts)
- La diode est branchée en inverse. Reprendre la question 1. (2,25 pts)



Bonne réflexion