

CHIMIE I : Réaction chimique et énergie thermique (6 pts)

Données : Masse molaire en g. mol⁻¹: $M_C = 12$; $M_O = 16$; $M_H = 1$.

Volume molaire : $V_m = 22,4 \text{ L. mol}^{-1}$

Un alcane A contient 8 atomes d'hydrogènes. La combustion complète d'une certaine masse m de A donne une masse d'eau $m_e = 72 \text{ g}$ et un produit gazeux B.

1. Ecris la formule générale d'un alcane puis en déduire la formule brute de A. (1 pt)
2. Écris l'équation-bilan de la combustion complète de l'alcane A. (0,5 pt)
3. Enonce la règle de l'octet pour une molécule puis en déduire la formule de Lewis de A. (1 pt)
4. Précise le nom du produit gazeux B et calculer son volume. (1 pt)
5. L'énergie libérée par la combustion complète de 2 moles de A est $Q_1 = 4400 \text{ Kj}$.
- 5.1. Détermine la masse m et la densité d de A. En déduire le nombre de mole n_A de A. (1 pt)
- 5.2. En déduis l'énergie libérée Q par la combustion complète de la masse m . (0,5 pt)
- 5.3. Cite deux applications et un inconvénient de la combustion des alcanes. (1 pt)

CHIMIE II : Oxydoréduction (6 pts)

Données : Masse molaire en g. mol⁻¹ : $M_{Ag} = 108$; $M_{Cu} = 64$

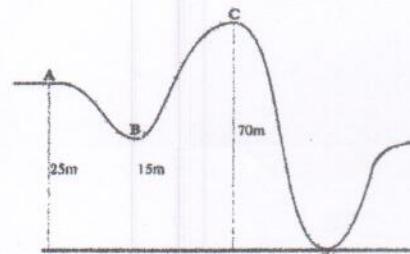
Dans un bêcher contenant $V = 200 \text{ mL}$ d'une solution de nitrate d'argent de concentration molaire $C = 1 \text{ mol. L}^{-1}$; on plonge un morceau de cuivre bien décapé. Le morceau de cuivre se recouvre d'un dépôt argenté et la solution prend progressivement la couleur bleue.

1. A quoi est due la couleur bleue prise par la solution ? (0,75 pt)
2. Ecrire les demi-équations puis l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite. (0,75 pt)
- 3.1. Quels sont les couples oxydant/réducteur mis en jeu ? (0,5 pt)
- 3.2. Définis : oxydant ; réducteur ; réaction d'oxydoréduction. (1,5 pt)
4. A la fin de la réaction, il y'a disparition de tous les ions argent Ag^+ contenus dans la solution.
- 4.1. Calcule la masse d'argent m_{Ag} déposée sur le cuivre. (1 pt)
- 4.2. Calcule la masse de cuivre m_{Cu} ayant réagi. (1 pt)
5. Cite deux applications des réactions d'oxydoréduction. (0,5 pt)

PHYSIQUE I : Energie mécanique (4 pts)

Données: $h_A = 25 \text{ m}$; $h_B = 15 \text{ m}$; $h_C = 70 \text{ m}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$

Un chariot de masse $m = 2.10^5 \text{ g}$ quitte A avec une vitesse $V_A = 30 \text{ m.s}^{-1}$ et parcourt la piste ABCD parfaitement lisse (sans frottements). L'horizontale passant par le point D au sol est prise comme référence des énergies potentielles ($h_D = 0 \text{ m}$).



1. Calcule l'énergie mécanique E_{M_A} du chariot au point A. (1 pt)
2. Détermine l'énergie cinétique E_{C_B} du chariot au point B puis en déduire sa vitesse V_B en ce point. (1 pt)
3. Calcule l'énergie potentielle E_{P_C} et l'énergie cinétique E_{C_C} du chariot au point C ? En déduire la vitesse V_C du chariot en C. (1 pt)
4. Détermine la vitesse V_D du chariot en D ? (1 pt)

PHYSIQUE II : Electricité (4 pts)

La Puissance électrique consommée par un conducteur ohmique de résistance R , parcourue par un courant d'intensité I est donnée par la relation $P = 1,2U$. On maintient aux bornes de ce conducteur ohmique une tension $U = 12V$ pendant une durée $\Delta t = 3 \text{ minutes}$.

1. Enonce la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique. (0,5 pt)
2. Exprime R en fonction de U et de P . (1 pt)
3. Détermine les valeurs de I et de R . (1 pt)
4. Calcule l'Energie thermique W disponible aux bornes du conducteur ohmique. (1 pt)
5. Cite deux applications de l'effet Joule. (0,5 pt)

4.1. La variation de l'énergie cinétique est $\Delta E_C = \frac{7}{10} m'(V_B^2 - V_A^2)$. (0,5pt)

4.2. L'expression de la norme des forces de frottement est $f = m'g [\sin \alpha - \frac{7V_B^2}{10gL}]$ (0,5pt)

Exercice 4 : Applications des condensateurs. (5,5points)

1. On étudie le montage de la figure 2 ci-contre dans lequel $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$; $R = 1 \text{ M}\Omega$ et $C = 1 \mu\text{F}$. Le curseur P permet de régler la tension d'entrée U_e . Soit $R_0(1-x)$ la résistance entre le curseur P et la masse.

1.1. Exprime la tension d'entrée U_e en fonction de U , R_0 , R et x . (0,75pt)

1.2. Quelle est la valeur de la tension d'entrée U_e lorsque le curseur P est placé au milieu de la résistance R_0 . On donne $U = 10\text{V}$. (0,5pt)

1.3. Retrouve la valeur de U_e en comparant les valeurs de R_0 et R . (0,5 pt)

2. Pour la suite de l'exercice, la position du curseur P est maintenue fixée au milieu de la résistance R_0 .

2.1.1. Établis la relation entre U_e , R , C et $\frac{d(U_S)}{dt}$. (0,5pt)

2.1.2. Quel nom donne-t-on à ce montage ? (0,25pt)

2.2. En déduis l'expression numérique, en unité S.I. de la fonction $U_S(t)$ sachant qu'à l'instant $t = 0 \text{ s}$, la tension de sortie est nulle et que $U_e = 5 \text{ V}$. (0,5 pt)

2.3. L'AO utilisé admet pour tension de saturation $\pm V_{sat} = \pm 13 \text{ V}$. Montre qu'au-delà d'un certain temps t_0 que l'on calculera, l'A.O. se sature. (0,5 pt)

3. On réalise maintenant avec un deuxième A.O. identique au premier, le montage de la figure 3 et on analyse, comme précédemment, le signal de sortie $U_{S'}(t)$. La courbe représentant $U_{S'}(t)$ comporte deux branches.

3.1. Détermine quantitativement en S.I., l'équation $U_{S'}(t)$ de chaque branche. On a toujours $U_e = 5 \text{ V}$ et à $t = 0 \text{ s}$, on a : $U_S = 0$, $U_{S'} = 0$. (0,5pt)

3.2. Donne qualitativement l'allure des deux branches. (0,5pt)

3.3. Calcule le temps t'_0 au bout duquel la courbe de $U_{S'}(t)$ aborde la deuxième branche. Comment la valeur de t'_0 est-elle modifiée lorsqu'on déplace le curseur P vers le bas dans le cas de la figure 3. (0,5 pt×2)

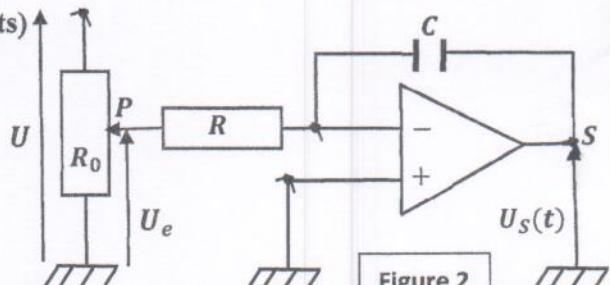


Figure 2

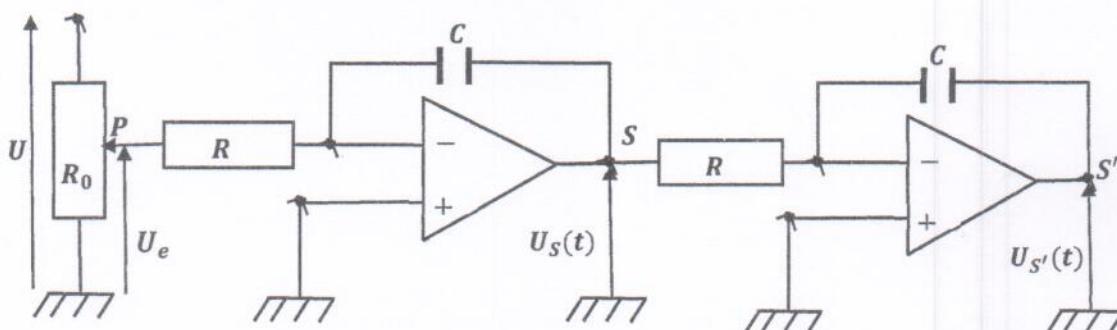


Figure 3