

(SESSION DE REMplacement)**Exercice 1 : Composés organiques (05 points)**

- Un alcane A a pour masse molaire 44 g/mol. Donner sa formule semi-développée et son nom ? (0,5 pt)
  - Un dérivé dichloré B' d'un autre alcane B contient en masse 55,91% de chlore.
    - Déterminer les formules brutes de B' et B. (0,75 pt)
    - Donner les formules semi-développées possibles de B. (0,5 pt)
    - Sachant que B' admet trois isomères, déterminer la formule exacte et le nom de B. (0,25 pt)

Masses molaires atomiques en g/mol: M(H) = 1 ; M(C) = 12; M(Cl) = 35,5.
  - Un mélange contenant l'alcane A et le méthyl-propane est soumis à une combustion en présence de 130 cm<sup>3</sup> de dioxygène. Après la combustion, il reste 86 cm<sup>3</sup> de gaz dont 68 cm<sup>3</sup> de dioxyde de carbone, le reste étant du dioxygène.
    - Ecrire les équations-bilan des réactions de combustion. (0,5 pt)
    - Déterminer la composition volumique du mélange sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. (1 pt)
  - L'alcane A est obtenu par hydrogénéation d'un alcène X.
    - Donner la formule semi-développée et le nom de X. (0,5 pt)
    - L'hydratation de X conduit à deux composés organiques. Identifier ces deux composés par leurs formules semi-développées et leurs noms. (1 pt)
- Données en g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16 ; M(Cl) = 35,5..

**Exercice 2 : Oxydoréduction (05 points)**

On donne les potentiels standards d'oxydoréduction suivants :

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80V ; E^\circ(Pb^{2+}/Pb) = -0,13V ; E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66V.$$

- Ecrire la demi-équation électronique liée à chacun de ces trois couples. (0,75 pt)
  - Ecrire les équations-bilan des trois réactions spontanées susceptibles de se produire entre ces trois couples. (0,75 pt)
  - Qu'observe-t-on quand on introduit :
    - une lame d'argent dans une solution de nitrate de plomb? (0,25 pt)
    - une lame de plomb dans une solution de nitrate d'argent ? (0,25 pt)
  - On réalise une pile à partir des couples Ag<sup>+</sup>/Ag et Pb<sup>2+</sup>/Pb. Les solutions utilisées de concentration C = 1 mol/l, sont le nitrate d'argent et le nitrate de plomb.
    - Faire le schéma de cette pile en précisant ses bornes. (1 pt)
    - Répondre par vrai ou faux :
      - à l'électrode de plomb il se produit une réduction ; (0,25 pt)
      - à l'électrode d'argent il se produit une oxydation. (0,25 pt)
    - Déterminer la force électromotrice de cette pile. (0,5 pt)
  - On constate qu'au bout d'un certain temps de fonctionnement que la masse d'une des électrodes a diminué de m = 0,104g.
    - Identifier cette électrode. (0,25 pt)
    - Déterminer l'augmentation de masse m' de l'autre électrode. (0,75 pt)
- Données masses molaires atomiques (en g/mol) : M(Pb) = 208 ; M(Ag) = 108

**Exercice 3 : Mécanique (05 points)**

Une barre homogène OB de longueur L = 1m, est mobile autour d'un axe horizontal passant par le point O de son extrémité. Son moment d'inertie par rapport à cet axe Δ est  $J = \frac{1}{3}mL^2$ .

On écarte la barre de sa position d'équilibre stable d'un angle  $\theta_0 = 60^\circ$  et on la lance, à l'instant t = 0 avec une vitesse angulaire  $\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$ . Les frottements sont négligeables.

On prend l'état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal qui passe par O et l'axe Oz orienté vers le haut. On donne g = 10N/kg

- Calculer la vitesse linéaire V<sub>B</sub> du point B à l'instant t = 0. (1 pt)
- Exprimer les énergies potentielles de pesanteur de la tige dans les positions  $\theta_0$  et  $\theta$ . (1 pt)

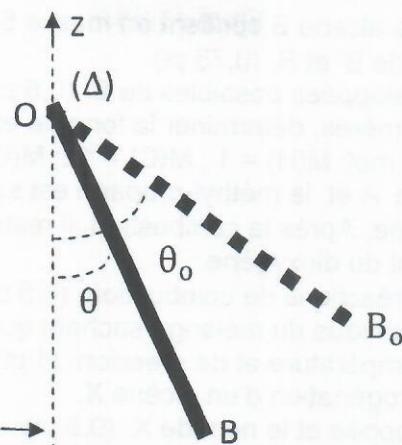
... / ... T.S.V.P.

3) Trouver l'expression de la variation de l'énergie cinétique de la barre entre la position initiale  $\theta_0$  et la position  $\theta$  en fonction de  $L$ ,  $m$ ,  $g$ ,  $\theta_0$  et  $\theta$ . (1 pt)

4) Montrer que l'expression de la vitesse angulaire  $\omega$  lorsque la barre passe par la position

d'abscisse angulaire  $\theta$  est donnée par la relation suivante:  $\omega = \sqrt{\omega_0^2 + \frac{3g(\cos \theta - \cos \theta_0)}{L}}$ . (1 pt)

5) Calculer la vitesse linéaire  $V_B$  lorsque la barre passe par sa position d'équilibre stable. (1 pt)



#### Exercice 4: Energie électrique (05 points)

On réalise un montage électrique comprenant en série :

- un générateur de f. é. m.  $E = 30 \text{ V}$  et de résistance interne négligeable

- une résistance ajustable  $R$ ;

- un électrolyseur de f.c.é.m.  $E_1 = 20 \text{ V}$  et de résistance interne  $r_1 = 0,5 \Omega$

- un interrupteur  $K$ .

1-a) Faire le schéma du montage. (0,75 pt)

b) On choisit  $R = 10 \Omega$  et on ferme l'interrupteur  $K$ . Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit. (0,5 pt)

2) L'électrolyte présent dans l'électrolyseur a pour masse  $m = 100 \text{ g}$  ; sa capacité thermique massique  $C$  est égale à  $4,2 \text{ kJ. Kg}^{-1}. \text{K}^{-1}$ .

a) Pendant combien de temps  $t$  le courant doit-il circuler pour que la température de l'électrolyte s'élève de  $2^\circ \text{C}$  si on néglige la capacité thermique de la cuve? (0,5 pt)

b) En réalité la capacité thermique  $\mu$  de la cuve n'est pas nulle. Sachant que le temps nécessaire pour que la température de l'électrolyte s'élève de  $2^\circ \text{C}$  vaut  $t' = 35 \text{ minutes}$ , calculer  $\mu$ . (0,5 pt)

3) On remplace l'électrolyseur par un moteur de f.c.é.m.  $E_2$  et de résistance interne  $r_2$ .

a) Lorsqu'on ferme l'interrupteur  $K$  le moteur se met à tourner et l'ampèremètre indique un courant d'intensité  $I = 1 \text{ A}$ . En déduire une relation entre la f.c.é.m.  $E_2$  du moteur et sa résistance interne  $r_2$ . (0,75 pt)

b) On empêche le moteur de tourner et on note la nouvelle valeur de l'intensité du courant

$I' = 2,5 \text{ A}$ . En déduire les valeurs numériques de  $r_2$  et  $E_2$ . (1 pt)

c) Déterminer pour 5 minutes de fonctionnement du moteur :

- l'énergie  $W_1$  fournie par le générateur au reste du circuit ; (0,25 pt)

- l'énergie  $W_R$  consommée dans le conducteur ohmique  $R$  ; (0,25 pt)

- l'énergie utile (mécanique)  $W_m$  produite par le moteur ; (0,25 pt)

- Le rendement  $\eta$  du moteur. (0,25 pt)