

LYCÉE DE HÉDZRANAWOÉ LOMÉ BP : 30280 LOMÉ Tel : 22 26 00 00	Devoir surveillé du deuxième semestre Épreuve de Sciences Physiques	Année scolaire 2013-2014
		Classe : 1^{ère} D
		Durée : 03 H

Chimie 1 : (05pts)

On se propose de retrouver une partie de la classification de quelques couples oxydant-réducteur.

On dispose de 4 verres contenant les solutions aqueuses suivantes :

- Sulfate de zinc ($Zn^{2+} + SO_4^{2-}$)
- Acide sulfurique ($2H_3O^+ + SO_4^{2-}$)
- Sulfate de cuivre ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$)
- Sulfate d'argent ($2Ag^+ + SO_4^{2-}$)

On plonge successivement dans chaque solution une lame de zinc, une lame de cuivre et une lame d'argent. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Métal \ Solution	Zn	Cu	Ag
Sulfate de zinc	-	-	-
Acide sulfurique	+	-	-
Sulfate de cuivre	+	-	-
Sulfate d'argent	+	+	-

NB : le signe (+) signifie qu'il y a réaction entre le métal et la solution correspondante. Le signe (-) indique qu'aucune réaction n'est observée.

- 1) Définir oxydant et réducteur. **(0,5pt)**
- 2) Ecrire les équations bilans des réactions ayant lieu. Indique pour chaque réaction le corps qui a été oxydé et le corps qui a été réduit. **(2,5pts)**
- 3) a) Interpréter le tableau. **(0,5pt)**
 b) A partir des résultats expérimentaux résumés dans le tableau, donner une classification des réducteurs des couples mis en jeu par ordre de pouvoir réducteur croissant. **(0,75pt)**
 c) En déduire le classement des oxydants des couples mis en jeu par ordre de pouvoir oxydant croissant. **(0,75pt)**

Chimie 2 (05pts)

Un mélange de 3,7g d'un composé organique A, de 2,3g d'un composé organique B et de l'acide sulfurique est soumis à une température constante de 50°C durant 24 heures. IL se forme 3,42g d'un composé organique C de masse molaire $M = 102 \text{ g.mol}^{-1}$ et dont l'analyse pondérale a conduit aux résultats suivants : %C = 59 ; %H = 9,8 ; %O = 31,2. Le composé B est obtenu par action d'eau sur l'éthylène à 250°C sous pression en présence de l'acide sulfurique.

- 1) Déterminer les formules semi-développées et les noms des composés C, B et A. Préciser la famille fonctionnelle de chacun d'eux. **(2pts)**
 - 2) Ecrire les équations bilans des différentes réactions donnant C et B. Quels sont les noms de ces réactions ? **(1,5pt)**
 - 3) Quel est le rendement en pourcentage molaire de la réaction donnant C à partir de A et B. En déduire les caractéristiques de cette réaction. **(1,25pt)**
 - 4) Quel rôle ont joué la température et l'acide sulfurique ? **(0,25pt)**
- Données : masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : H = 1 ; C = 12 ; O = 16.

Physique 1 : (03pts)

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

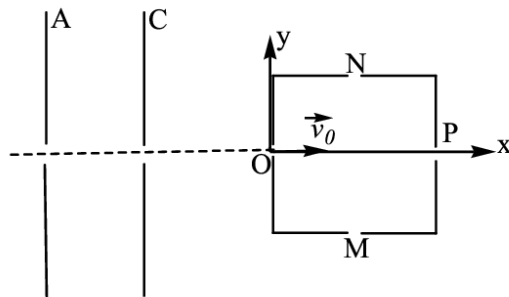
- 1) Un vase en cuivre, de masse $m_1 = 300\text{g}$, contient une masse $m_2 = 400\text{g}$ d'eau. La température thermique à l'équilibre thermique est $\theta_1 = 16,7^\circ\text{C}$. On plonge dans l'eau un morceau d'aluminium, de masse $m_3 = 150\text{g}$, sortant d'un four où la température est $\theta_3 = 120^\circ\text{C}$. A l'équilibre thermique, la température est $\theta' = 23,9^\circ\text{C}$. Calculer numériquement la chaleur massique de l'aluminium. **(1pt)**
 Données : chaleur massique du cuivre : $325 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$; chaleur massique de l'eau : $4190 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

2) un calorimètre contient 200g d'eau chaude, la température de l'ensemble en équilibre thermique est $58,5^{\circ}\text{C}$. La capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires est 110 J.K^{-1} . On ajoute des cubes de glace sortant d'une chambre froide à -32°C . La masse de glace ajoutée est 130g. Montrer qu'il ne reste plus de glace lorsque l'équilibre thermique est atteint. Calculer la température d'équilibre. **(2pt)**

Données : - capacité thermique massique de la glace : $C_g = 2100 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 - chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 3,34.10^5 \text{ J.Kg}^{-1}$
 - capacité thermique massique de l'eau liquide : $4190 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Physique 2 : (07pts)

Les parties A et B sont indépendantes.



A) Dans cet exercice on négligera la force de pesanteur devant les autres forces.

Un faisceau homocinétique d'ion hélium ${}^4\text{He}^{2+}$ d'abord accéléré par une tension appliquée entre deux plaques A et C pénètre en O avec une vitesse $v_0 = 800 \text{ km.s}^{-1}$ dans une enceinte de section carrée de côté $2r = 50 \text{ cm}$ où les ouvertures OMPN sont situées aux milieux des côtés.

On donne : masse d'un nucléon $m_0 = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$; charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

1) a) Quel doit être le signe de la différence de potentiel $U = V_A - V_C$? **(0,5pt)**

b) Calculer en joule et en électron-volt l'énergie cinétique d'un ion ${}^4\text{He}^{2+}$ qui franchit l'ouverture O. **(0,75pt)**

c) Calculer la valeur de la d.d.p $U = V_A - V_C$. **(0,75pt)**

2) Dans cette enceinte de section carrée, on applique un champ électrique Uniforme $\vec{E}$ pour que le faisceau franchisse l'ouverture N après avoir décrit une trajectoire parabolique dans le repère (OX, OY).

a) Donner l'expression de la force $\vec{F}$ qui s'exerce sur l'ion hélium dans le champ électrique uniforme $\vec{E}$. **(0,5pt)**

b) Préciser la direction et le sens de $\vec{E}$. **(0,5pt)**

c) Donner l'expression de la valeur de la vitesse v_N de l'ion en N en fonction de m_0, E, v_0, e et r . Calculer numériquement v_N sachant que $E = 53440 \text{ V/m}$. **(1,5pt)**

3) On supprime le champ électrique $\vec{E}$. Par quelle ouverture les ions sortent-ils de l'enceinte s'ils pénètrent par l'ouverture O ? **(0,5pt)**

B) Un pendule simple, constitué d'une petite sphère métallique de masse $m = 30 \text{ g}$ et d'un fil de soie très léger, est placé entre deux plaques A et B distant de $d = 5 \text{ cm}$. On crée une tension $U_{AB} = 1,8 \times 10^2 \text{ V}$ entre ces plaques. Le pendule s'écarte de sa position d'équilibre et adopte une nouvelle position dans laquelle le fil fait un angle $\alpha = 10^{\circ}$ avec la verticale.

1. Sur un schéma, représenter toutes les forces extérieures appliquées à la sphère (la sphère est attirée par la plaque négative). **(1pt)**

2. Calculer la valeur de la charge portée par la sphère. **(1pt)** Prendre $g = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$