

Durée : 2 heures

La qualité de la rédaction, la numérotation des questions et le respect de l'ordre des questions constituent un élément déterminant dans l'appréciation de la copie.

Chimie (8pts)

Exercice n° 1

On considère la classification électrochimique suivante :

$\xrightarrow{\text{Cu} \quad \text{H}_2 \quad \text{Pb} \quad \text{Fe} \quad \text{Zn} \quad \text{Al}}$ ordre de réduction croissant

1- Dans un volume $V=200\text{ml}$ d'une solution aqueuse de sulfate de fer II ($\text{Fe}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$) de concentration $C=0.5 \text{ mol.L}^{-1}$, on introduit une masse $m= 12\text{g}$ d'un mélange de deux métaux Zn et Cu.

a- Préciser le métal M qui va réagir avec les ions Fe^{2+} . Justifier.

b- Ecrire les deux demi réactions et l'équation qui a lieu

2- a- Déterminer la quantité de matière des ions Fe^{2+} sachant que tous les ions réagissent.

b- Déduire la masse du métal M qui réagit sachant qu'il ne reste plus de métal M.

c- Déduire la masse l'autre métal.

3- On filtre le mélange obtenu et on ajoute au résidu solide un excès d'une solution de chlorure d'hydrogène ($\text{H}_3\text{O}^+, \text{Cl}^-$), le volume de dihydrogène H_2 est $V_G= 0.48\text{L}$.

a- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit. Justifier.

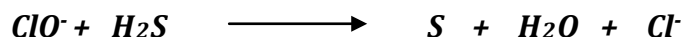
b- Calculer la quantité de H_2 formée.

c- Déduire la masse du métal qui a réagit avec les ions H_3O^+ .

On donne en g.mol^{-1} $M(\text{Zn})=65$; $M(\text{Cu})=63.5$; $M(\text{Fe})=56$; et $V_M=24\text{L.mol}^{-1}$

Exercice n°2

L'ion hypochlorite ClO^- réagissent avec le sulfure d'hydrogène H_2S en milieu acide selon cette réaction :



1) En utilisant le nombre d'oxydation, montrer qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.

2) Préciser l'oxydant et le réducteur.

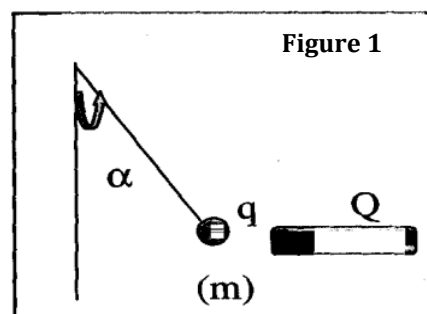
3) Préciser les couples redox mis en jeux.

Physique (12pts)

Exercice n°1

Un pendule électrique est constitué d'une boule très légère de masse $m = 0,1 \text{ g}$ portant une charge positive $q = 10^{-8} \text{ C}$, suspendue à un fil de longueur $l = 0,2 \text{ m}$.

En approchant un bâton d'ébonite portant une charge Q , le pendule dévie ; le fil prend une inclinaison $\alpha = 20^\circ$ avec la verticale et la boule s'approche du bâton. (figure 1)



- 1) Préciser, en justifiant la réponse, le signe de la charge Q portée par le bâton.
- 2) Représenter les forces qui s'exercent sur la boule.
- 3) Déterminer la valeur de la force électrique exercée par le bâton d'ébonite sur la boule.
- 4) En admettant que la charge Q est localisée à l'extrémité du bâton, à une distance $d = 2 \text{ cm}$ de la boule, trouver Q .

On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$. $K = 9.10^9 \text{ S.I}$

Exercice n°2

Une charge électrique ponctuelle de valeur $q_1 = 2 \mu\text{C}$ est placée en un point O .

- 1) a- Définir un champ électrique.
b- Représenter sur un schéma quelques lignes de champs créée par q_1 .
- 2) Le point O est l'origine d'un repère orthonormé (Ox, Oy) . On considère dans ce repère : Le point A de coordonnées $x_A = 6 \text{ cm}$ et $y_A = 0 \text{ cm}$ (Voir figure 2)
On place maintenant en A une charge $q_2 = -4 \mu\text{C}$
 - a- L'interaction électrique s'exerçant entre deux charges q_1 et q_2 est-elle attractive ou répulsive ? Justifier.
 - b- Déterminer la valeur commune de la force d'interaction électrique \vec{F} entre deux charges q_1 et q_2 .
 - c- Représenter sur la figure 2 la force $\vec{F}_{1/2}$ exercée par la charge q_1 sur q_2 et la force $\vec{F}_{2/1}$ exercée par la charge q_2 sur q_1 à l'échelle 1 cm pour 10 N .
- 3) Soit un point B de coordonnées $x_B = 3 \text{ cm}$ et $y_B = 3 \text{ cm}$.
 - a- Déterminer les valeurs des vecteurs champs électriques $\vec{E}_1(B)$ et $\vec{E}_2(B)$ créés respectivement par la charge q_1 et par la charge q_2 au point B .
 - b- Représenter les vecteurs $\vec{E}_1(B)$ et $\vec{E}_2(B)$ à l'échelle 1 cm pour 10^7 N.C^{-1} .
 - c- En déduire la valeur du vecteur champ électrique résultant $\vec{E}(B)$ créé par les charges q_1 et q_2 simultanément au point B . Représenter ce vecteur.

Donnée : $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ Constante de la loi de coulomb : $K = 9.10^9 \text{ S.I}$

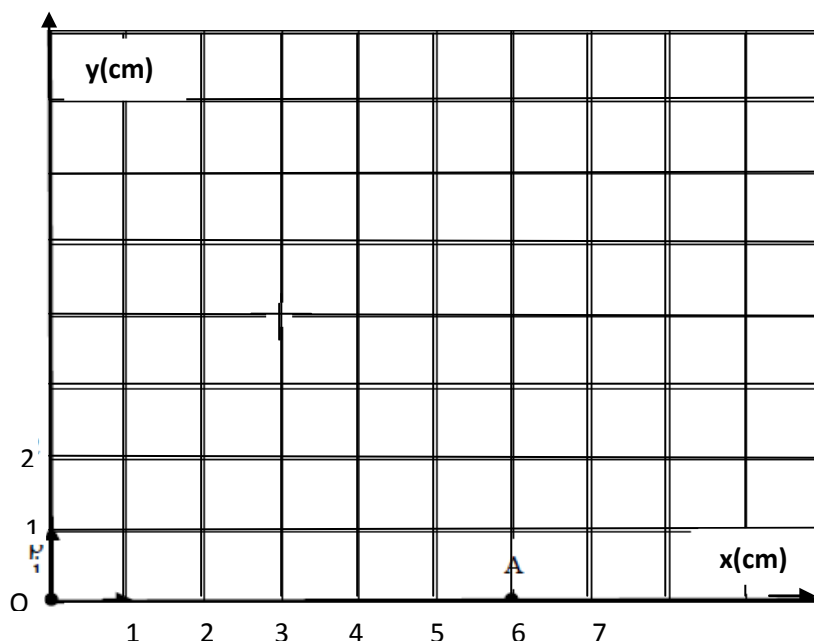


Figure 2