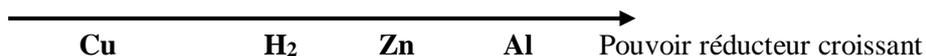




Chimie (9points)

Exercice n°1 (Classification électrochimique des métaux) 3,5points

On donne la classification électrochimique suivante :



1) On réalise deux expériences:

- **Première expérience:**

Une lame de Zinc est plongée dans une solution de chlorure de nickel ($\text{Ni}^{2+} + 2\text{Cl}^-$). On observe un dépôt de nickel métal sur la lame de zinc.

- **Deuxième expérience:**

On met du nickel métal dans une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$). On obtient un dégagement gazeux de dihydrogène H_2 .

a- Interpréter chaque expérience en écrivant les équations de demi-réaction d'oxydation et de réduction puis l'équation bilan de la réaction.

b- Préciser la place du nickel dans la classification donnée. Justifier.

2) Une lame d'aluminium, de masse $m=2,7\text{g}$ est placée dans une solution bleuâtre de sulfate de cuivre II de volume $V=300\text{mL}$ et de concentration $C=0,5\text{mol.L}^{-1}$.

a- Qu'observe t-on? Justifier.

b- Ecrire l'équation bilan de la réaction.

c- Calculer la masse du dépôt de cuivre obtenu et la concentration en ions Al^{3+} à la fin de la réaction.

On donne: $M(\text{Al})= 27 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cu})= 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice n°2 (Etude de deux réaction d'oxydoréduction) 5,5points

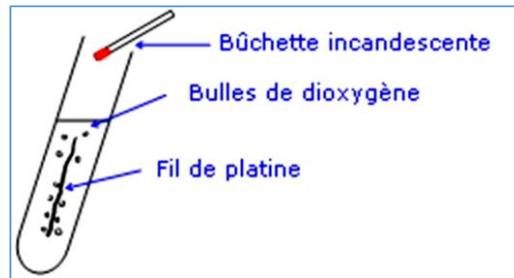
1) **Réaction 1 :** On fait réagir en milieu acide une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ \text{MnO}_4^-$) avec une solution de dioxyde de soufre (SO_2). Il se forme des ions manganèse (Mn^{2+}) et des ions sulfatent (SO_4^{2-}).

a- Déterminer les nombres d'oxydation du manganèse (Mn) et du soufre (S) dans les entités chimiques suivantes: MnO_4^- , Mn^{2+} ; SO_2 et SO_4^{2-} .

b- En déduire que la réaction observée est une réaction d'oxydoréduction.

Indiquer l'oxydant et le réducteur de cette réaction ainsi que les couples redox mis en jeu.

- c- Ecrire l'équation formelle de chaque couple et en déduire que l'équation bilan de la réaction.
- 2) **Réaction 2 :** On réalise la décomposition du peroxyde de dihydrogène (ou de l'eau oxygénée) H_2O_2 en présence d'un fil de platine comme catalyseur. On obtient un dégagement de dioxygène O_2 et il reste de l'eau dans le tube.



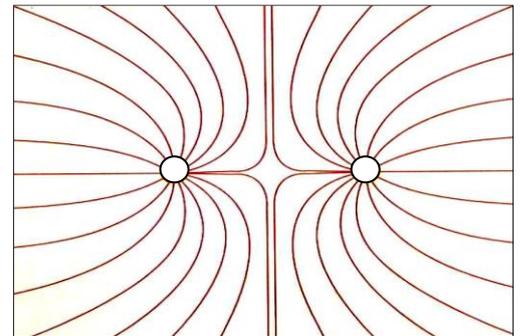
- a- Faire le schéma de Lewis de la molécule de peroxyde de dihydrogène H_2O_2 .
- b- En déduire le nombre d'oxydation de l'élément oxygène dans H_2O_2 .
- c- Ecrire l'équation de la réaction et montrer qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
- d- Préciser les couples redox mis en jeu au cours de cette réaction.
- e- Déterminer le volume de dioxygène dégagé sachant que la masse d'eau oxygénée décomposée est $m = 8,5 \text{ g}$. On donne : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Physique (11points)

Exercice n°1 (Interactions électriques) 5points

- 1) **Spectre électrique:** On donne le spectre du champ électrique créé par deux charges ponctuelles positives Q_1 et Q_2 :

- a- S'agit-il d'un champ uniforme ? Pourquoi?
- b- Donner les signes de charges Q_1 et Q_2 . Justifier.
- c- Comparer Q_1 et Q_2 .
- d- En quel point du spectre le champ résultant est-il nul? Justifier (sans calcul).



- 2) Les deux charges Q_1 et Q_2 sont placées respectivement en deux points A et B. (**Figure 1 Annexe**)
- a- De quel type d'interaction s'agit-il ?
- b- Déterminer les caractéristiques de la force électrique $\vec{F}_{1/2}$ exercée par la charge Q_1 sur Q_2 .
On donne : $Q_1 = Q_2 = -1 \mu\text{C}$; $K = 9 \times 10^9 \text{ u. s. i.}$ et $AB = 60 \text{ mm}$
- c- Représenter cette force. Echelle: $1 \text{ cm} \rightarrow 1,25 \text{ N}$

- 3) **Champ résultant:**

- a- Déterminer les caractéristiques des vecteurs champs électriques \vec{E}_1 et \vec{E}_2 créés respectivement par les charges Q_1 et Q_2 au point M situé sur la médiatrice de $[AB]$, tel que $IM = 4 \text{ cm}$.
- b- Déterminer les caractéristiques de vecteur champ électrique résultant \vec{E} créé au point M.

- c- Représenter-le. **Echelle: 1cm → 2,88 × 10⁻⁶ N.C⁻¹**
- d- Montrer que le champ électrique est **nul** en un point **N** qu'on déterminera.
- e- Au point **M** on place une charge ponctuelle **q = -2 μC**. Déterminer les caractéristiques de la force \vec{F}' exercée sur cette charge. Représenter le à l'échelle **0,5cm → 5,76 N**

Exercice n°2 (Interactions magnétiques) 6points

- 1) Un solénoïde **S**, de centre **O** et de longueur **L=31,5cm**, comportant **N=50spires**, est parcouru par un courant électrique d'intensité constante **I=0,2A**.
- a- Représenter, sur **la figure 2 de la page annexe** quelques lignes de champ à l'intérieur du solénoïde et indiquer ses faces **nord** et **sud**. De quel type de champ s'agit-il ? Justifier.
- b- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique \vec{B}_S créée par courant au point **O** centre du solénoïde **S**.
- 2) On place au point **O** une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical. Le solénoïde est placé de telle manière que son axe soit perpendiculaire au plan méridien magnétique. Sur **la figure3 de la page annexe**, on donne une représentation en vue de dessus du solénoïde.
- a- Représenter, les vecteurs:
- \vec{B}_h : composante horizontale du vecteur champ magnétique terrestre;
 - \vec{B}_S le vecteur champ magnétique créé par le courant **I** à l'intérieur du solénoïde en **O**.
 - \vec{B}_R le vecteur champ magnétique résultant ainsi que la position finale de l'aiguille aimantée.
- On donne:** $\vec{B}_h = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$; **Echelle: 1cm → 10⁻⁵ T**,
- b- Déterminer l'**angle α** que fait l'aiguille aimantée avec l'axe du solénoïde lorsque celle-ci prend une position d'équilibre stable et la **valeur du champ magnétique résultant**.
- 3) On superpose avec les champs \vec{B}_S et \vec{B}_h un champ magnétique \vec{B}_a créé par un **aimant droit** dont l'axe passe par **O** et fait un angle **θ=60°** avec l'axe du solénoïde, le pôle sud de l'aimant se trouve à proximité du solénoïde .L'axe de l'aiguille aimantée s'oriente alors suivant une direction faisant un angle **β=45°** avec l'axe sud-nord magnétique (**Voir figure 4 annexe**).
- a- Montrer que la **valeur du champ magnétique** \vec{B}_a créé par l'aimant au point **O** est :
- $$B_a = \frac{B_S - B_h}{\sin \theta - \cos \theta}$$
- b- Calculer cette valeur

Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice n°1 (Physique)

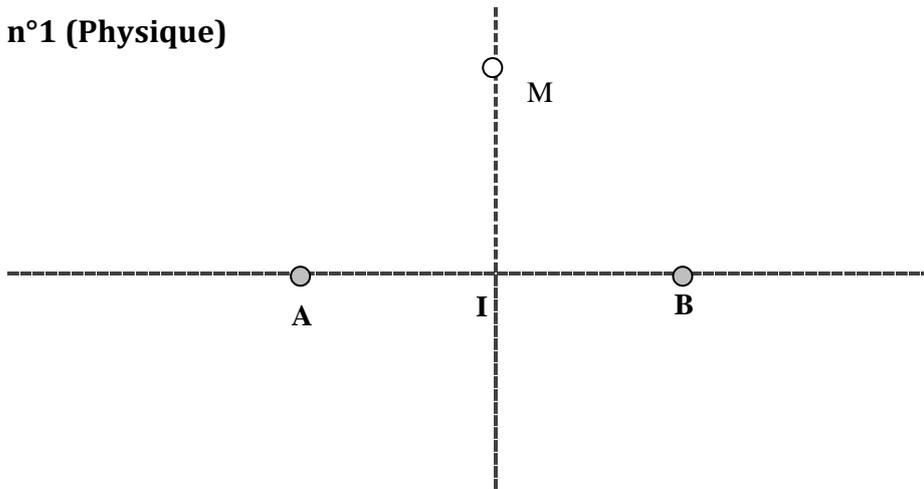


Figure 1

Exercice n°2 (Physique)

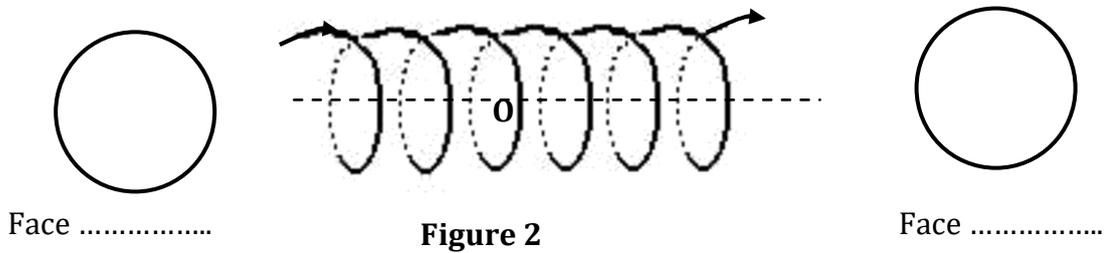


Figure 2

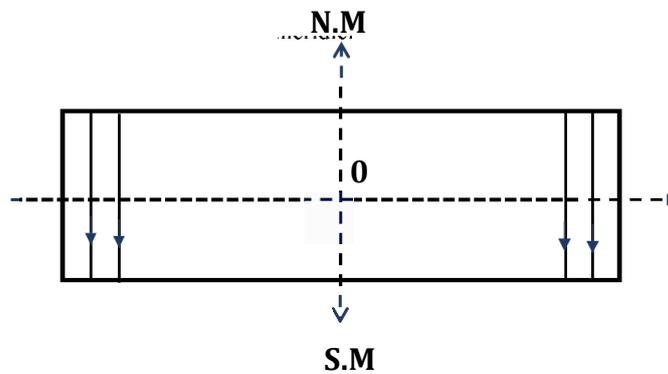


Figure 3

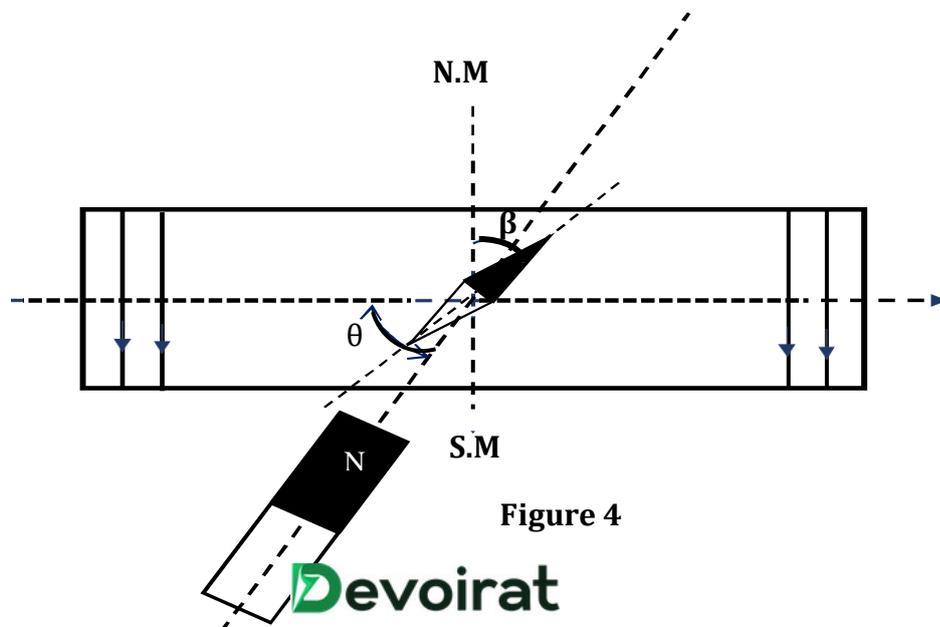


Figure 4