

Chimie:(9 points)

Exercice N°1 :

On considère la classification électrochimique suivante :

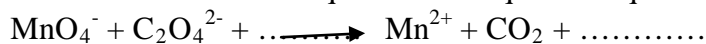
Cu Ag H₂ Pb Fe Zn Al ordre de réduction croissant
→

- 1- Dans un volume V=200ml d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (H₃O⁺,Cl⁻) de concentration C=0.5 mol.L⁻¹, on introduit une masse m= 12g d'un mélange de trois métaux M₁, M₂ et M₃ (Al, Ag et Cu) ; on remarque qu'il y a dégagement d'un gaz qui fait une détonation de volume v_g
 - a- Préciser le métal M₁ qui va réagir avec les ions H₃O⁺. Justifier.
 - b- Ecrire les deux demi réactions et l'équation qui a lieu
 - c- Déterminer la masse du métal qui à réagit sachant que la réaction est totale.
 - d- Déduire le volume du gaz dégagé.
- 2- On filtre le mélange obtenu et on ajoute au résidu solide, une solution S de chlorure de cuivre (Cu²⁺, 2 Cl⁻), de volume v=50ml et de concentration C'=0.1mol.L⁻¹.
 - a- Préciser le métal M₂ qui va réagir avec les ions Cu²⁺. Justifier.
 - b- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.
 - c- Calculer la masse du métal M₂, sachant la masse de ce métal réagi totalement avec les ions Cu²⁺ provenant avec la solution S.
 - d- Déduire la masse du métal M₃.

On donne on g.mol⁻¹ M_{Ag}=107 M_{Cu}=63.5 M_{Al}=27 et V_M=24L.mol⁻¹

Exercice N°2 :

On fait réagir en milieu acide un volume V= 15 ml d'une solution violette de permanganate de potassium (K⁺, MnO₄⁻) de concentration molaire C= 2.10⁻³ mol.L⁻¹, avec un excès d'une solution incolore contenant des ions oxalate (C₂O₄²⁻). Il se forme du dioxyde de carbone CO₂ gazeux et des ions Mn²⁺ incolores selon l'équation chimique non équilibrée suivante :



1°/ Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément manganèse et de l'élément carbone dans les composés suivants : MnO₄⁻ ; Mn²⁺ ; C₂O₄²⁻ et CO₂.

2°/ Montrer, en utilisant les nombres d'oxydation, que la réaction observée est une réaction d'oxydoréduction.

3°/ Identifier les couples redox mis en jeux.

4°/ Ecrire la demi-équation associée à chacun de ces couples.

5°/ Ecrire l'équation équilibrée de la réaction d'oxydo-réduction.

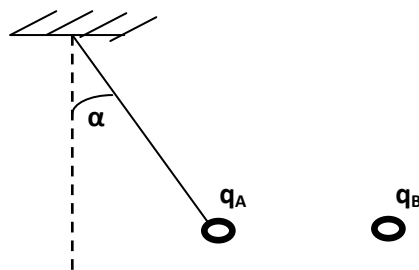
6°/ Déterminer le volume du gaz dégagé. (On donne V_M= 24 L.mol⁻¹)

Physique:(11 points)

Exercice N°1 : on donne $k=9.10^9 \text{ S.I}$ et $g=10\text{N.Kg}^{-1}$

Dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$, on place deux charges ponctuelles $|q_A| = 6.10^{-8} \text{ C} = |q_B|$, placées respectivement aux points A et B tel que $A(-4\text{Cm}, 0\text{Cm})$ et $B(4\text{Cm}, 0\text{Cm})$. Sur la figure A de la page 3, on représente quelques lignes du champ.

- 1- Donner les signes des charges q_A et q_B .
- 2- Donner les caractéristiques de chaque vecteur champ $\vec{E}_A(C)$ et $\vec{E}_B(C)$ créé respectivement par q_A et q_B au point C (8Cm,0Cm).
- 3- Représenter ces deux vecteurs on respectant l'échelle.
- 4- Calculer la valeur du champ résultant $\vec{E}(C)$ et le représenter.
- 5- Pour annuler le champ résultant au point C, on place au point O une charge q_O
 - a- Déterminer la valeur de $|q_O|$.
 - b- Déduire le signe de q_O .
- 6- La charge q_A de masse $m=1\text{g}$ est accroché à l'extrémité d'un fil isolant de masse négligeable, alors que la charge q_B est fixé e en un point tel que $AB=10\text{Cm}$. La charge q_A prend une position d'équilibre comme indique la figure ci-contre.
 - a -Représenter les forces qui agissent sur la charge q_A
 - b- Etudier la condition d'équilibre de la charge q_A et déduire les valeurs de l'angle α et de la tension T du fil.



Exercice N°2 : on donne $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$

Un solénoïde, d'axe X'X horizontal, de centre O et de longueur $L = 0,1\text{m}$, comporte $N = 100$ spires. On place, au centre O, une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical.

On donne $B_H = 2.10^{-5}\text{T}$.

1) L'axe du solénoïde est perpendiculaire au plan méridien magnétique (figure1). On fait passer un courant d'intensité $I = 0,016\text{A}$ dans le solénoïde.

- a) Calculer la valeur du vecteur champ magnétique \vec{B}_C créé par le courant au point O.
- b) Représenter le vecteur \vec{B}_C et la position de l'aiguille.
- c) Donner les caractéristiques du champ crée par le courant.
- d) Déduire l'angle α que fait l'aiguille avec l'axe X'X du solénoïde.

2) L'axe du solénoïde est dans le plan méridien magnétique (figure 2). Un aimant droit SN est placé comme l'indique la figure (2). On constate que, lorsqu'on fait passer le même courant $I = 0,016\text{A}$ dans le solénoïde, l'aiguille prend alors une direction qui fait avec l'axe X'X un angle β tel que $\sin\beta = 0,6$ et $\cos\beta = 0,8$.

- a) Représenter, au point O, les vecteurs champs magnétiques \vec{B}_a créé par l'aimant, et \vec{B}_C créé par le courant.
- b) Calculer la valeur de B_a

3) L'axe du solénoïde est toujours dans le plan méridien magnétique, mais on change la position de l'aimant droit SN (figure 3). On prendra $B_a = 3.10^{-5}\text{T}$.

- a) Déterminer l'angle φ entre l'aiguille et l'axe X'X si on fait passer le même courant $I = 0,016\text{A}$ dans le solénoïde.
- b) Quelle valeur et quel sens faut-il donner à I pour que l'aiguille s'oriente perpendiculairement à l'axe X'X du solénoïde.

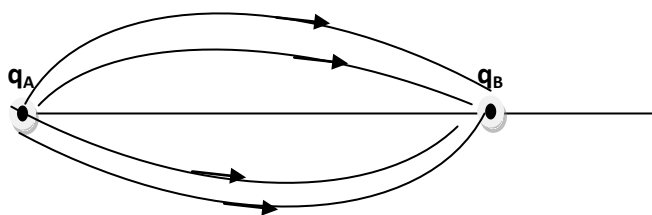


Figure A

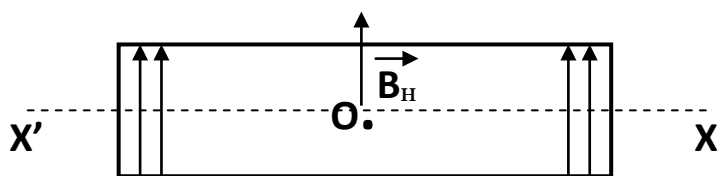


Figure (1)

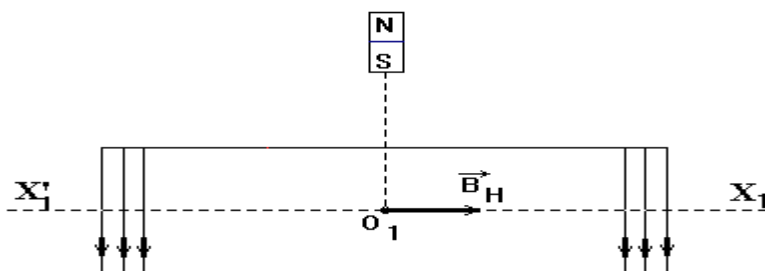


Figure-2-

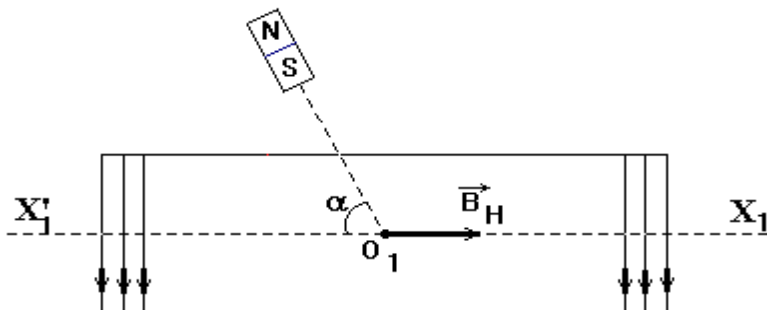


Figure-3-