

I/ CHIMIE (7 PTS)

Exercice N°1 : (4 points)

L'acidité est due à la présence d'ions H^+ libres cédés par les acides tel que l'acide éthanoïque CH_3CO_2H que l'on trouve dans le vinaigre et de nombreux produits.

Apparu il y a environ 5000 ans en Mésopotamie, le vinaigre est obtenu par fermentation de solutions alcooliques alcool de betterave, cidre, etc...) en présence d'oxygène et sous l'effet d'une bactérie tel que l'acétobacter.

Les boissons gazeuses contiennent du dioxyde de carbone dissous et de l'hydrogénocarbonate de sodium $NaHCO_3$.

Les ions hydrogénocarbonate HCO_3^- , présent dans la levure avec l'acide tartrique, génèrent du dioxyde de carbone de carbone lors du pétrissage de la pâte ce qui la fait gonfler.

* Fermentation : dégradation de certaines substances organiques par des enzymes microbiennes.

Questions :

1/ Tirer d'après le texte, la définition d'une acide.

A1 0.5

2/ a) Donner le couple acide base correspondant à l'acide éthanoïque et sa base conjuguée.

A2 0.5

b) Ecrire son équation formelle.

A2 0.5

c) Ecrire l'équation chimique de la réaction qui aura lieu entre l'acide éthanoïque et l'eau. Préciser les couples acide base mis en jeu.

A2 1

3/ L'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- est une entité amphotère.

a) Donner le couple acide base qui prouve ce caractère.

A2 0.5

b) Ecrire pour chaque couple, son équation de la réaction acide base suivante :

A2 1



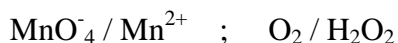
Exercice N°2 : (3 points)

On dose un volume $V_{Red} = 10$ mL de solution d'eau oxygénée (H_2O_2) acidifiée par l'acide sulfurique en utilisant une solution de permanganate de potassium de concentration $C_{OX} = 2.5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; à l'équivalence le volume de solution oxydante ajouter est $V_{OX} 8.7$ mL.

Capacité	Barème
A1	0.5
A2	0.5
A2	0.5
A2	1
A2	0.5
A2	1

1/ Donner la définition d'un dosage manganométrique.

2/ Etablir l'équation de la réaction de dosage sachant que les deux couples rédox mis en jeu sont :



3/ Montrer qu'à l'équivalence on a la relation suivante

$$5C_{\text{OX}} \cdot V_{\text{OX}} (E) = 2 C_{\text{Red}} \cdot V_{\text{Red}}$$

4/ Déduire la concentration de la solution d'eau oxygénée.

II/ PHYSIQUE (13 PTS)

Exercice N°1 : (7 points)

Un mobile M est en mouvement dans un repère R (O, \vec{i} , \vec{j}), son vecteur position s'écrit :

$$\overrightarrow{OM} = 2t \vec{i} + (2t^2 - t) \vec{j}$$

(Les coordonnées sont exprimées en mètre et t en seconde)

1/ a) Donner les équations horaires du mouvement.

b) Déterminer l'équation de la trajectoire et déduire sa nature.

2/ a) Déterminer les instants des dates t_0 et t_1 lorsque le mobile rencontre l'axe des abscisses (X'OX).

b) Déterminer les coordonnées des points M_0 et M_1 à ces instants.

3/ Dans le repère R (O, \vec{i} , \vec{j}) ; déterminer le vecteur vitesse \vec{v} et le vecteur \vec{a} de ce mobile.

4/ a) A quel instant de date t_2 la composante V_y s'annule.

b) Déduire les coordonnées du point M_2 à cet instant.

5/ a) Déterminer en ce temps t_2 les composantes tangentielles a_T et normale a_N de l'accélération.

b) Déduire le rayon de courbure R de la trajectoire à l'instant t_2 .

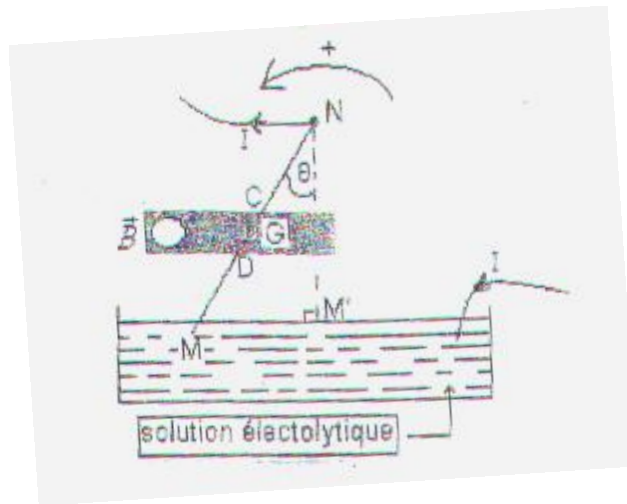
Exercice N°2 : (6 points)

On donne : $I = 10 \text{ A}$; $\|\vec{B}\| = 7 \cdot 10^{-2} \text{ T}$, le poids de la tige MN est $\|\vec{P}\| = 0.224 \text{ N}$,
 $L = MN = 20 \text{ cm}$, $l = CD = 4 \text{ cm}$

Capacité	Barème
A1	0.5
A2	1
A2	1
A2	0.5
A1	0.5
A2	1
A2	0.5
A2	0.75
A2	0.75
A2	1
A1	0.5

Un conducteur rectiligne $MN = L$ peut tourner autour d'un axe (Δ) horizontal passant par le point N tout en restant dans un plan normal au champ magnétique uniforme \vec{B} créé par un aimant en U. le conducteur MN prend une nouvelle position d'équilibre et s'incline d'une angle θ par rapport à la verticale quand un courant d'intensité I la traverse.

La zone d'influence du champ magnétique \vec{B} couvre le milieu du conducteur MN sur une largeur $l = CD$ (voir la figure ci-dessous).



1/ Précisez la direction de la force de Laplace et calculer sa valeur.

2/ Représenter les forces qui s'exercent sur le conducteur.

3/ En déduire le sens de \vec{B} .

4/ Déterminer l'angle θ que fait le conducteur MN avec la verticale.

5/ a) La surface libre de la solution électrolytique qui assure la continuité du circuit électrique se trouve à la distance verticale $NM' = d = 19.4$ cm de N. Montrer que la plus grande valeur $\theta_1 = 14^\circ$.

b) Déduire l'intensité I_1 qui permet d'obtenir une telle déviation.

Capacité	Barème
A2	1
A2	1.5
A2	0.5
A2	1
C	1
A2	1