

CHIMIE : (9points)**Exercice n° 1 : (4,5points) Etude d'un document scientifique**

Dans diverses régions des USA et de l'Europe occidentale, les eaux de pluie étaient presque neutres sont aujourd'hui des solutions diluées d'acide sulfurique ou nitrique. Dans l'exemple extrême (Ecosse 1974), le taux d'acidité approchait celui du vinaigre ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$). La principale cause de cette acidité est l'augmentation de dégagement de dioxyde de soufre (SO_2) et d'oxyde d'azote (NO) qui accompagnent l'accroissement de la consommation des combustibles fossiles (exemple : Charbon ; Pétrole ;...). L'eau est originellement pure, mais lorsque la vapeur d'eau atteint l'atmosphère, elle se condense sur des particules solides et dissout une certaine quantité de gaz. L'un de ceux-ci est le CO_2 qui forme l'acide carbonique (H_2CO_3) qui est un acide faible. Des gaz comme SO_2 et H_2S provenant des volcans et d'autres sources peuvent modifier la composition des eaux de pluie. Par action sur le dioxygène O_2 de l'air, ces gaz donnent l'acide sulfurique (H_2SO_4). Les oxydes d'azote (NO) se transforment en acide nitrique (HNO_3). Ces acides peuvent acidifier les eaux de pluie.

D'après « Pour la science » 3 Décembre 1978

Questions :

- 1- A quoi est due l'acidification de l'eau de pluie ?
- 2- Donner la définition d'un acide et d'une base selon Brönsted.
- 3- Quels sont les acides cités dans le texte ?
- 4- Donner la base conjuguée de chaque acide.
- 5- Déduire les couples acide/base et écrire les équations formelles correspondantes.
- 6- L'ion hydrogénosulfate HSO_4^- est une entité amphotère.
 - a- Donner la définition d'un amphotère.
 - b- Donner les couples acides bases qui prouvent ce caractère.

Exercice n° 2 : (4,5points)

Un composé organique (A) de masse molaire $M=74\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ est constitué uniquement de carbone, l'hydrogène et d'oxygène. La combustion complète d'une masse $m_A=3.7\text{g}$ de ce composé dans le dioxygène donne $m_1=8.8\text{g}$ de dioxyde de carbone et $m_2=4.5\text{g}$ d'eau.

1. Calculer la masse de carbone, d'hydrogène et d'oxygène contenus dans l'échantillon.
2. Donner la composition centésimale en masse de ce composé
3. Déterminer la formule brute moléculaire de ce composé
- 4°- a) Ecrire l'équation de la réaction de combustion de (A).
b) Déterminer le volume de dioxygène nécessaire pour brûler toute la quantité de (A)

On donne : $M(\text{C})=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O})=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M(\text{H})=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $V_m=24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

PHYSIQUE : (11points)

Exercice n° 1 : (6points)

A°-Une tige de cuivre MN, de masse $m = 20\text{g}$ et de section constante est placée sur deux rails parallèles et horizontaux (PQ) et (RS), perpendiculairement aux rails. (Voir figure-1-)

Les rails sont reliés par un générateur débitant un courant électrique d'intensité $I = 3\text{A}$.

L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} vertical d'intensité $\|\vec{B}\| = 0,2\text{T}$.

On admettra que la tige ne peut que glisser sans frottement sur les rails.

1°- Préciser le sens et la direction de la force de Laplace \vec{F} exercée sur la tige MN

2°- Déterminer la valeur $\|\vec{F}\|$

3°- Représenter sur la figure-1 la force \vec{F}

4°- Les deux rails sont maintenant inclinés d'un angle $\alpha = 30^\circ$

Par rapport à la verticale (voir figure -2-)

La tige MN reste dans une position d'équilibre.

a) Représenter toutes les forces exercées sur la tige MN.

b) Donner sa condition d'équilibre

c) Déterminer la valeur $\|\vec{F}\|$

d) Quelle intensité doit avoir le champ magnétique pour que la tige puisse rester en équilibre sur les rails

On donne : $\|\vec{g}\| = 10\text{N.kg}^{-1}$

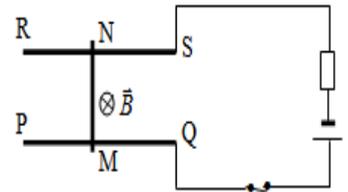


Figure 1

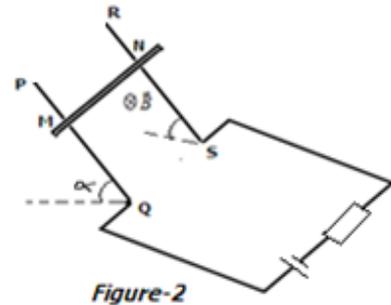


Figure-2

B°-Une barre cylindrique CD, de masse m est suspendue horizontalement par 2 fils conducteurs verticaux AC et ED, de même longueur et de masse négligeable.

La barre traverse symétriquement l'espace champ magnétique \vec{B} , uniforme, vertical, d'un aimant en U de largeur L (Voir schéma ci-après). On fait passer un courant I constant de A vers E.

1°- Faire le bilan des forces appliquées à la barre et les représenter en direction et sens.

2°- A l'équilibre, les fils AC et ED sont inclinés du même angle α par rapport à la verticale.

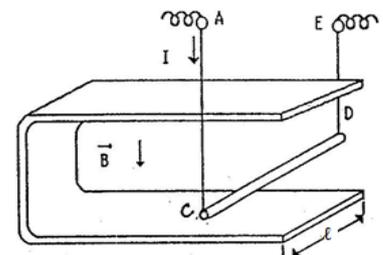
a) Déterminer la condition d'équilibre de la barre.

b) Exprimer la valeur littérale de l'angle α correspondante.

c) Calculer l'intensité I et la tension des fils si $\alpha = 10^\circ$,

$L = 5\text{ cm}$, $\|\vec{B}\| = 0,2\text{ T}$, $m = 10\text{g}$ et $g = 10\text{N/kg}$.

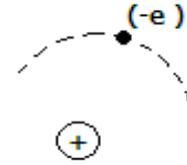
Echelle : 1cm \rightarrow 10^{-2}N



Exercice n° 2 : (6points)

A°-Considérons un électron, de masse $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ et de charge $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$,
En mouvement autour d'un proton de masse $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et de charge $q_p = -q_e$
La trajectoire est un cercle de rayon $r = 0,53 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

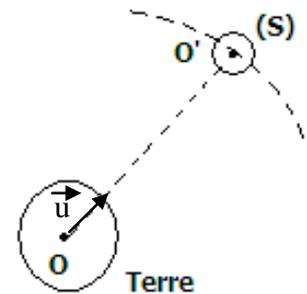
- 1-Déterminer la valeur de l'intensité commune aux deux forces
De gravitation s'exerçant entre l'électron et le proton
- 2-Déterminer la valeur de l'intensité commune aux deux forces
Électriques s'exerçant entre L'électron et le proton
- 3- Comparer ces deux forces et conclure



B°- La terre, de masse M_T et de rayon R peut être considérée comme étant à répartition de masse à symétrie sphérique de centre O . On considère un satellite artificiel de la terre, de masse m_s décrivant une trajectoire circulaire de centre O et de rayon $r = 2 \cdot 10^7 \text{ m}$

1°-On applique la loi de gravitation universelle :

- a) Représenter les forces $\vec{F}_{T/S}$ et $\vec{F}_{S/T}$
- b) Déterminer les caractéristiques de la force $\vec{F}_{T/S}$
- c) Représenter le vecteur champ \vec{G} de gravitation crée par la terre au centre O' de satellite
- d) Déterminer l'intensité du vecteur champ de gravitation \vec{G}



2°- Le satellite est supposé comme étant un corps ponctuel

Placé à une altitude h , le vecteur champ de gravitation crée par la terre au point O' est :

$$\vec{G}(h) = -G \cdot \frac{M_T}{(R+h)^2} \cdot \vec{u}$$

- a) Déterminer la valeur du vecteur champ de gravitation pour $h = 2 \cdot 10^4 \text{ m}$
- b) Déterminer sa valeur $\|\vec{G}_o\|$ lorsque $h=0$
- c) Montrer que : $\|\vec{G}(h)\| = \|\vec{G}_o\| \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2}$
- d) Comparer $\|\vec{G}(h)\|$ et $\|\vec{G}_o\|$. conclure

On donne : $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.N)}$; $m_s = 2 \cdot 10^5 \text{ kg}$ $R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$

Bon travail

Annexe : A rendre avec la copie de devoir

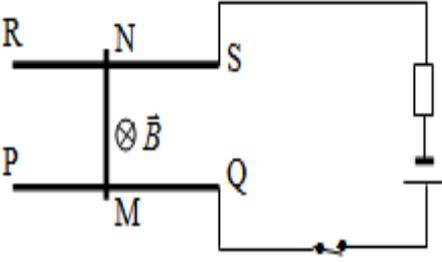


Figure 1

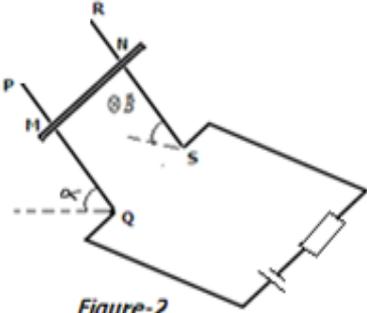


Figure-2

