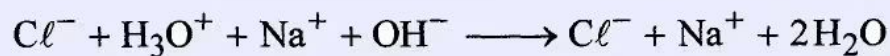


CHIMIE : (9 points)**EXERCICE 1: (4 points)**

1/ Définir un acide selon BRONSTED.

2/ a/ Ecrire le symbole et l'équation formelle du couple acide base dont la base conjuguée est l'ammoniac NH_3 .b/ Ecrire le symbole et l'équation formelle du couple acide base dont l'acide conjugué est l'acide chlorhydrique HCl .c/ Ecrire l'équation chimique de la réaction de l'acide chlorhydrique HCl avec l'ammoniac NH_3 .3/ On mélange un volume $V_1 = 50\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_1 = 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 80\text{mL}$ d'une solution aqueuse de soude NaOH de concentration molaire $C_2 = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Il se produit une réaction dont l'équation chimique est :a/ Montrer que l'un des réactifs (OH^- ou H_3O^+) est en excès.

b/ Déterminer la concentration molaire (molarité) du réactif en excès une fois la réaction est terminée.

EXERCICE 2: (5 points)

On réalise la combustion complète d'une masse m d'un hydrocarbure aliphatique (A) de formule C_xH_y . Cette combustion nécessite 7,8L de dioxygène (O_2) et fournit 8,8g de dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

1/ Ecrire l'équation chimique de la réaction de combustion en fonction de x et y .2/ a/ Calculer les quantités de matière $n(\text{CO}_2)$ de dioxyde de carbone fournie et $n(\text{O}_2)$ de dioxygène nécessaire.

b/ Montrer que la relation entre la quantité de matière de dioxyde de carbone fournie et la quantité de matière de dioxygène nécessaire peut s'écrire :

$$n(\text{O}_2) = \left(1 + \frac{y}{4x}\right)n(\text{CO}_2).$$

c/ Déduire que le rapport $\frac{y}{x} = 2,5$.

3/ Sachant que la masse molaire de l'hydrocarbure (A) est $M = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a/ Déterminer la formule brute de l'hydrocarbure (A). A quelle famille appartient-t-il ?

b/ Donner les formules semi développées et les noms des isomères possibles de (A).

On donne : $M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $V_M = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PHYSIQUE :

EXERCICE 1: (5 points)

Une tige conductrice cylindrique et homogène, de centre de gravité G, de masse m, de longueur L est suspendue par son extrémité supérieure O à un axe fixe (Δ), autour duquel elle peut tourner librement ; sa partie inférieure plonge dans une cuve contenant une solution électrolytique concentrée lui permettant de faire partie d'un circuit électrique (voir figure 1). Un champ magnétique uniforme $\vec{B}_1$, horizontal et normale à la figure, règne dans la région de hauteur $\ell_1 = 5 \text{ cm}$ (2,5 cm de part et d'autre du point A) tel que $OA = \frac{3L}{4}$.

(K) ouvert : la tige conductrice occupe sa position d'équilibre stable suivant la verticale (voir figure 1).

(K) fermé : la tige conductrice est parcourue par un courant continu d'intensité I, elle s'écarte de sa position initiale d'un angle θ_1 .

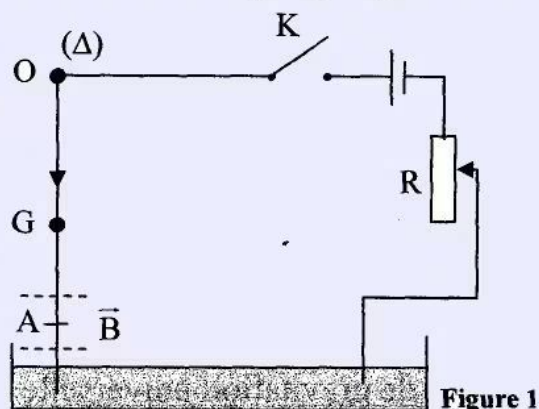


Figure 1

1/ Représenter :

- Les forces qui s'exercent sur la tige conductrice.
- Le vecteur champ magnétique uniforme $\vec{B}_1$.

2/ Déterminer l'expression de l'intensité du courant I en fonction de m, $\|\vec{g}\|$, θ_1 , ℓ_1 et $\|\vec{B}_1\|$.

Calculer I. On donne: $m = 20 \text{ g}$; $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$; $\theta_1 = 6^\circ$; $\|\vec{B}_1\| = 8 \cdot 10^{-2} \text{ T}$

2

3/ Pour $I = 3,5\text{A}$, la tige est en équilibre, un deuxième champ magnétique uniforme $\vec{B}_2$, horizontal et normal à la figure de sens opposé à ce lui de $\vec{B}_1$, règne dans la région de hauteur $\ell_2 = 4\text{cm}$ (2cm de part et d'autre du point C) tel que $OC = \frac{L}{4}$.

a/ Représenter sur une autre figure 3 :

- Les forces qui s'exercent sur la tige conductrice.
- Les vecteurs champs magnétiques uniformes $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$.

b/ Calculer la valeur du nouvel angle θ_2 entre la tige et la verticale.

On donne : $\|\vec{B}_2\| = 6 \cdot 10^{-2}\text{T}$.

EXERCICE 2: (6 points)

Analyse d'un document scientifique

Voici quelques extraits de l'ouvrage de Newton :

« La Lune gravite vers la Terre et, par la force de gravité, elle est continuellement retiré du mouvement rectiligne et retenue dans son orbite...

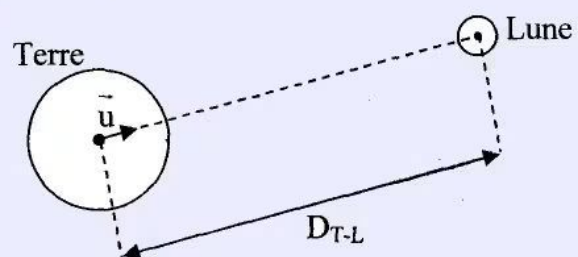
La force qui retient la Lune dans son orbite tend vers la Terre et est inversement proportionnelle au carré de la distance Terre-Lune (D_{T-L} : distance des centres des deux astres terre-Lune)...

La gravité (est fonction d'une constante de gravitation universelle notée G) appartient à tous les corps et est proportionnelle à la quantité de matière que chacun des corps contient. (Ici pour la Lune, il s'agit de la masse de la Lune M_L et pour la Terre, la masse de la Terre M_T). »

I/ Analyse du texte :

D/ Loi de gravitation universelle

- 1/ Quel serait le mouvement de la lune si elle n'était soumise à aucune force ?
- 2/ Quel est l'objet acteur de cette force de gravitation ? Quel est l'objet receveur ?
- 3/ Quel est l'effet de cette force de gravitation (attractive ou répulsive) ? Quel est le mot dans le texte qui permet de répondre à cette question ?
- 4/ Dédurre du texte l'expression vectorielle de la force de gravité $\vec{F}_{T/L}$ exercée par la Terre sur la Lune.
- 5/ Dédurre celle exercée par la Lune sur la Terre.



3

6/ Calculer la valeur commune à ces deux forces puis les représenter sur la figure ci-contre (Echelle : $1\text{cm} \rightarrow 10^{20}\text{N}$).

On donne :

Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

Masse de la Terre : $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{Kg}$; $D_{T-L} = 3,8 \cdot 10^5 \text{Km}$

Masse de la Lune : $M_L = 7,34 \cdot 10^{22} \text{Kg}$.

II/ Champ gravitationnel :

Sachant que la force de gravité exercée par la Terre sur la Lune peut s'écrire $\vec{F}_{T/L} = M_L \cdot \vec{g}$ (avec $\vec{g}$: vecteur champ gravitationnel créé par la Terre au lieu où se trouve la Lune).

1/ Déterminer l'expression du vecteur champ gravitationnel $\vec{g}$ en fonction de G , M_T , D_{T-L} et $\vec{u}$.

2/ Calculer la valeur de $\vec{g}$ au lieu où se trouve la Lune (à D_{T-L}) puis le représenter sur la figure ci-contre. (sans échelle)

3/ Dédurre l'expression du vecteur champ gravitationnel g_O en un point A de la surface de la Terre, calculer sa valeur puis le représenter sur la figure ci-contre. On donne $R_T = 6,38 \cdot 10^3 \text{Km}$.

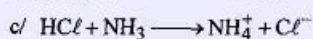
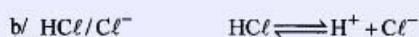


DEVOIR DE SYNTHÈSE N°1 :

Chimie

Exercice 1 :

1/ Un acide est une entité chimique électriquement chargée ou non hydrogénée capable de libérer un ion H^+ au cours d'une réaction chimique.



3/ a/ $n_{H_3O^+} = C_1 \cdot V_1 = 2 \times 0,05 = 0,10 \text{ mole}$

$n_{OH^-} = C_2 \cdot V_2 = 1 \times 0,08 = 0,08 \text{ mole}$

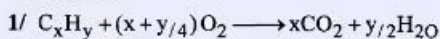
d'après l'équation de la réaction $n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$ or $0,1 > 0,08$

$n_{H_3O^+}$ en excès

b/ $n_{H_3O^+}(\text{restant}) = 0,1 - 0,08 = 0,02 \text{ mole}$

$$[H_3O^+] = \frac{n_{H_3O^+}}{V_{\text{total}}} = \frac{0,02}{0,13} = 0,153 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

Exercice 2 :



2/ a/ $n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ mole}$

$$n_{O_2} = \frac{V_{O_2}}{V_m} = \frac{7,8}{24} = 0,325 \text{ mole}$$

b/ $n_{O_2} = \frac{x + y/4}{x} n_{CO_2}$ (voir équation)

$$n_{O_2} = \left(1 + \frac{y}{4x}\right) n_{CO_2}$$

c/ $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = 1 + \frac{y}{4x}$ or $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{0,325}{0,2} = 1,625$

$$\frac{y}{4x} = 1,625 - 1 = 0,625 \Rightarrow \frac{y}{x} = 0,625 \times 4 = 2,5$$

$$\frac{y}{x} = 2,5$$

3/ C_xH_y $M = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

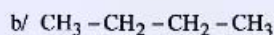
a/ $12x + y = 58 \Rightarrow 12x + 2,5x = 58$

$$\frac{y}{x} = 2,5 \quad \left. \begin{array}{l} 12x + y = 58 \\ 14,5x = 58 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 4$$

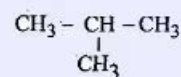
$$y = 2,5 \times 4 = 10$$

C_4H_{10} de la forme C_nH_{2n+2} ($n = 4$)

il s'agit d'un alcane.



butane

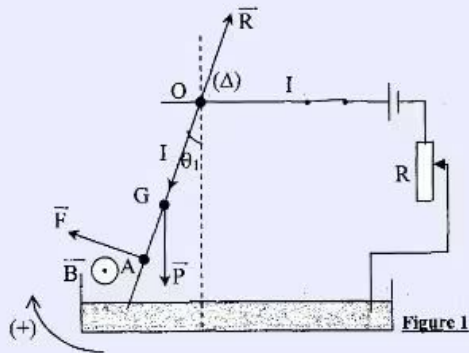


méthylpropane

Physique

Exercice 1 :

1/



2/ La tige est en équilibre : $\|\vec{F}\| = I\|\vec{B}_1\| \cdot \ell_1$

$$M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} + M_{\vec{F}/\Delta} = 0$$

$$m\|\vec{g}\|OG \sin \theta_1 + \|\vec{F}\| \cdot OA = 0 \quad OG = \frac{L}{2} ; \quad OA = \frac{3L}{4}$$

$$\|\vec{F}\| \cdot \frac{3L}{4} = m\|\vec{g}\| \frac{1}{2} \sin \theta_1$$

$$\|\vec{F}\| = \frac{2}{3} m\|\vec{g}\| \sin(\theta_1)$$

$$I\|\vec{B}_1\| \ell_1 = \frac{2}{3} m\|\vec{g}\| \sin(\theta_1)$$

$$I = \frac{2m\|\vec{g}\| \sin(\theta_1)}{3\|\vec{B}_1\| \ell_1}$$

$$I = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \sin(6)}{3 \cdot 8 \times 10^{-2} \cdot 5 \times 10^{-2}} = 3,48 \text{ A} \approx 3,5 \text{ A}$$

3/ a/ $\|\vec{B}_2\| = 6 \times 10^{-2} \text{ T}$

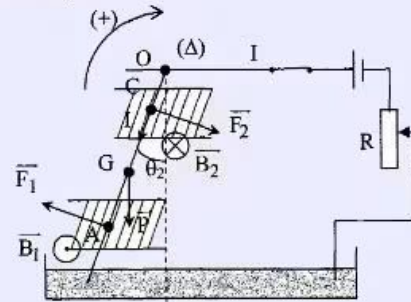
$$\|\vec{F}_2\| = I\|\vec{B}_2\| \ell_2 = 3,5 \cdot 6 \times 10^{-2} \cdot 4 \times 10^{-2} = 8,4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\|\vec{F}_1\| = I\|\vec{B}_1\| \ell_1 = 3,5 \cdot 8 \times 10^{-2} \cdot 5 \times 10^{-2} = 14 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$M_{\vec{F}_2/\Delta} = -\|\vec{F}_2\|OC = -8,4 \times 10^{-3} \frac{L}{4}$$

$$M_{\vec{F}_1/\Delta} = \|\vec{F}_1\|OA = 14 \times 10^{-3} \frac{3L}{4}$$

$$M_{\vec{F}_1/\Delta} > M_{\vec{F}_2/\Delta}$$



b/ La tige est en équilibre

$$M_{\vec{F}_1/\Delta} + M_{\vec{P}} + M_{\vec{F}_2/\Delta} = 0$$

$$\|\vec{F}_1\|OA - m\|\vec{g}\| \frac{L}{2} \sin \theta_2 - \|\vec{F}_2\|OC = 0$$

$$m\|\vec{g}\| \frac{L}{2} \sin \theta_2 = \|\vec{F}_1\|OA - \|\vec{F}_2\|OC$$

6

$$\sin \theta_2 = \frac{\|\vec{F}_1\| \cdot OA - \|\vec{F}_2\| \cdot OC}{\frac{L}{2} \cdot m \|\vec{g}\|} = \frac{\frac{3 \cdot 14 \times 10^{-3}}{4} - 8,4 \frac{10^{-3}}{4}}{20 \times 10^{-3} \times 10} = 0,042$$

$$\theta_2 = 2,4^\circ.$$

Exercice 2 :

1/ 1/ D'après le principe d'inertie la lune est isolé donc le mouvement est rectiligne uniforme.

2/ Acteur : terre
Receveur : Lune

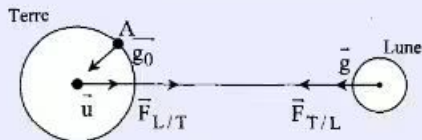
3/ Force attractive (la force qui retient la lune dans son orbite tend vers la terre).

$$4/ \vec{F}_{T/L} = -G \frac{M_T \cdot M_L}{D_{T-L}^2} \cdot \vec{u}$$

$$5/ \vec{F}_{L/T} = G \cdot \frac{M_L \cdot M_T}{D_{T-L}} \cdot \vec{u}$$

$$6/ \|\vec{F}_{L/T}\| = \|\vec{F}_{T/L}\| = \frac{6,67 \times 10^{-11} \cdot 6 \times 10^{24} \cdot 7,34 \times 10^{22}}{(3,8 \times 10^5 \times 10^3)^2} = 2 \times 10^{20} \text{ N}$$

$\downarrow$
2cm



$$\text{II/1/ } \vec{F}_{T/L} = M_L \cdot \vec{g} = -G \frac{M_T \cdot M_L}{D_{T-L}^2} \vec{u}$$

$$\Rightarrow \vec{g} = -\frac{G \cdot M_T}{D_{T-L}^2} \vec{u}$$

$$2/ \|\vec{g}\| = \frac{6,67 \times 10^{-11} \cdot 6 \times 10^{24}}{(3,8 \times 10^5 \times 10^3)^2} = 2,77 \times 10^{-3} \text{ NKg}^{-1}$$

$$3/ \text{ A la surface de la terre : } \vec{g}_0 = -\frac{G \cdot M_T}{R_T^2} \cdot \vec{u}$$

$$\|\vec{g}_0\| = \frac{6,67 \times 10^{-11} \cdot 6 \times 10^{24}}{(6,38 \times 10^3 \times 10^3)^2} = 9,8 \text{ NKg}^{-1}$$

