

Lycée Foussana
Date : 11/11/2010
A.S : 2010/2011

Devoir de synthèse N° 1

Sciences physiques

Prof : Jabbari Ali
N. Nesrine
Classes : 3^{ème} SC. Exp
Durée : 2^h

Chimie

Exercice 1 : ☺ (5pts)

I.

- Rappeler la définition d'un acide et d'une base selon Bronsted.
- On mélange un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique **HCl** de concentration molaire $C_1 = 2 \text{ mol. L}^{-1}$ avec un volume molaire $V_2 = 80 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de soude **NaOH** de concentration $C_2 = 1 \text{ mol. L}^{-1}$. Il se produit une réaction dont l'équation chimique est :



- Montrer que l'un des réactifs (OH^- ou H_3O^+) est en excès.
- Déterminer la concentration molaire du réactif restant (une fois la réaction est terminée).

II. On prépare une autre solution aqueuse de volume $V = 100 \text{ mL}$, par dissolution de l'acide borique H_3BO_3 solide de masse $m = 62 \text{ mg}$ dans l'eau pure ;

Le couple acide-base intervenant est $\text{H}_3\text{BO}_3 / \text{H}_2\text{BO}_3^-$.

- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide borique avec l'eau.
- Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide base.
- Calculer la concentration molaire de la solution d'acide borique H_3BO_3 .
- La solution obtenue a une $\text{pH} = 5,6$.
Déduire la concentration des ions H_3O^+ .
- Préciser, si cette réaction chimique, est totale ou partielle.

➤ On donne $M(\text{H}_3\text{BO}_3) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice N°2 : ☺ (4 pts)

I. On plonge un clou de fer de masse $m = 1,68 \text{ g}$ dans une solution d'acide chlorhydrique **HCl** de concentration $C = 2 \text{ mol. L}^{-1}$.

- Ecrire les équations des demi réactions d'oxydation et de réduction.
 - déduire l'équation bilan de la réaction.
- Donner les couples redox mis en jeu.
- Déterminer le volume V de la solution d'acide chlorhydrique utilisée sachant que la masse du fer qui reste est $0,56 \text{ g}$. $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$.

II. Dans un volume $V' = 50 \text{ cm}^3$ d'une solution de chlorure de fer (II) FeCl_2 de concentration $C' = 1 \text{ mol. L}^{-1}$, on met de l'aluminium solide en excès.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction.
- Déterminer la masse d'aluminium attaquée. $M(\text{Al}) = 27 \text{ g. mol}^{-1}$

Physique

Exercice 1 : ☺ (6 pts)

Un dispositif crée un champ magnétique uniforme $\| \mathbf{B} \| = 25 \text{ m T}$ dans une région de l'espace où se trouve une portion de fil conducteur (**CD**) rectiligne, de longueur $l=18 \text{ cm}$.

Le fil conducteur (**CD**), traversée par un courant d'intensité $I= 5,5 \text{ A}$, s'incline d'un angle θ par rapport à la verticale (voir **figure 1- b**).

A.

1. Citer un exemple de dispositif susceptible de créer un champ magnétique uniforme.
2.
 - a) Expliquer la déviation de ce fil conducteur en indiquant, sur la **figure 1-a**, le sens du courant.
 - b) Représenter, sur la **figure 1-b**, la force **F** de Laplace. En déduire la direction et le sens du vecteur champ magnétique **B**.
 - c) Calculer la valeur de la force **F** de Laplace exercée sur le fil conducteur (**CD**).
3. La portion du fil est à présent disposée de telle manière que sa direction n'est plus perpendiculaire à celle du champ magnétique et tel que l'intensité de force de Laplace exercée égale à **0,94 m N**.

➤ Calculer la valeur de l'angle entre la direction du fil et celle du champ magnétique.

B.

Ce fil conducteur (**CD**) se déplace sans frottement le long de deux rails de cuivre (**AA'**) et (**EE'**) parallèles et inclinés d'un angle α par rapport à l'horizontale. L'ensemble est plongé dans un champ magnétique **B** uniforme et verticale, dont le sens est de bas vers le haut. Le fil reste perpendiculaire à (**AA'**) (voir la figure 2-a).

1. Donne la polarité des bornes **A** et **E** (**figure 2-a**) pour que le fil (**CD**) reste en équilibre lorsqu'un courant passe dans le circuit. Justifier la réponse.
2. Représenter sur la **figure 2-b** (vue de face), les forces exercées sur ce fil conducteur à l'équilibre.
3. Ecrire la condition d'équilibre de ce fil conducteur.
4. Calculer l'intensité du courant I' . On désigne par m la masse du fil.

On donne $\alpha=15^\circ$, $m= 10\text{g}$, $\| \mathbf{B}' \| = 0,93 \text{ T}$, $\| \mathbf{g} \| = 10 \text{ N Kg}^{-1}$.

Exercice N°2 : ☺ (5 pts)

§Analyse d'un document scientifique:§

A la fin de XVIII^e siècle, la seule force physique traduite sous forme mathématique en 1687 par le célèbre loi de Newton est celle de l'attraction universelle de gravitation.

Cette loi stipule que la force qui s'exerce entre deux corps graves (c'est-à-dire possédant une masse) diminue avec le carré de la distance séparant ces corps.

Cette loi permet d'expliquer les lois de mouvement des corps célestes. L'idée que les forces électriques puissent être traduites par une loi similaire à celle de gravitation fut proposée mais non démontrée par divers savants tel que par exemple L'abbé Luche en 1739

Charles Augustin de Coulomb (1737-1807) fait partie d'une nouvelle génération de scientifiques, il s'attaque au problème des forces électriques et magnétiques. Il montra en 1785 que la force électrique agissant entre deux charges est décrite par la loi de l'inverse du carré de la distance.

Cette formulation qui porte le nom de "loi de Coulomb" permet de calculer les interactions électriques entre les corps chargés ou au repos.

D'après l'histoire de l'électricité : Christine Blondel.

Questions :

- 1) Donner les deux types d'interaction énoncés dans le texte.
- Dégager à partir du texte l'analogie et la différence entre les deux lois.
 - Enoncer les lois de **Coulomb** et de **Newton**.
 - Citer une autre différence entre ces deux lois non citées dans le texte.
- 2) Les interactions électrique et gravitationnelle s'exercent au niveau de l'atome par exemple entre le **proton** et l'**électron** de l'atome d'hydrogène qui sont séparées par une distance de l'ordre de 1 \AA ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$)
- Exprimer la valeur $\|F_e\|$ de la force électrique exercée entre le proton et l'électron.
 - Exprimer la valeur $\|F_g\|$ de la force de gravitationnelle exercée entre le proton et l'électron.
 - Calculer le rapport $\|F_e\| / \|F_g\|$ et conclure.

A₂

A₁

A₂

A₂

A₂

A₂

On donne $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ USI}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ USI}$, $d_{e-p} = 1 \text{ \AA}$.

