

CHIMIE : (7 points)

Exercice n°1 : (4 points)

On introduit une masse $m = 0,504$ g de la poudre de fer dans un récipient contenant un volume $V_1 = 150$ mL d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$),. On observe un dégagement gazeux qui provoque une légère détonation en présence d'une flamme

1°) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit. (A_2 ; 0,5pt)

2°) lorsqu'il n'y a plus de dégagement gazeux, il y a disparition totale du fer, on obtient ainsi un volume V_1 d'une solution (S)

a- Calculer le volume V_g du gaz dégagé. (A_2 ; 0,5pt)

b- Calculer la concentration C de la solution (S) obtenu à la fin de la réaction. (A_2 ; 0,5pt)

3°) On divise en volume égale la solution (S) précédente sur deux béchers (A) et (B).

- Dans (A) : On plonge une lame d'aluminium (Al), on observe une réaction chimique

- Dans (B) : On verse une solution aqueuse orangée acidifiée de bichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ de concentration $C_2 = 0,05$ mol.L⁻¹. Le volume ajouté est $V_2 = 5$ mL

a- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit dans le bécher (A). (A_2 ; 0,5pt)

b- l'équation incomplète de la réaction d'oxydoréduction qui se produit dans le bécher (B) est :



b₁- Reproduire et compléter l'équation de la réaction en précisant les couples redox mis en jeu. (A_2 ; 1pt)

b₂- Montrer que les ions Fe^{2+} ne sont pas tous consommés puis calculer la nouvelle concentration de la solution en Fe^{2+} . (C ; 1pt)

On donne : $M(Fe) = 56$ g.mol⁻¹ ; Volume molaire : $V_m = 22,4$ Lmol⁻¹

Exercice n°2: (3 points)

On donne le classement suivant : $\xrightarrow{Ag \quad H \quad Mg}$ pouvoir réducteur croissant

Dans un volume $V = 500$ mL d'une solution aqueuse (S) d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$) de concentration molaire C . On introduit, sans variation de volume, un mélange en poudre d'argent et de magnésium (Mg) de masse $m = 4,5$ g. Par test d'identification des ions à la fin de la réaction, on constate que l'un seulement des deux métaux a réagi et que sa masse est totalement consommée par la réaction. On récupère ainsi un volume $V_g = 3$ L d'un gaz qui provoque une légère détonation en présence d'une flamme

1°) a- Dire, en justifiant la réponse, lequel de ces deux métaux qui a réagi. (A_1 ; 0,5pt)

b- Ecrire l'équation chimique de la réaction qui a eu lieu. (A_2 ; 0,5pt)

c- Calculer la masse m_1 du métal réagi. Déduire la masse m_2 de l'autre métal. (A_2 ; 0,5pt)

2°) A la fin de la réaction, on mesure le pH de la solution (S), on trouve qu'il est égal à 1 ($pH = 1$)

a- Calculer la quantité de matière initiale d'ions H_3O^+ : $n_0(H_3O^+)$ présente dans V de la solution (S). (C ; 1pt)

b- En déduire la concentration molaire C de la solution (S) d'acide chlorhydrique. (A_2 ; 0,5pt)

On donne : $M(Mg) = 24$ g.mol⁻¹; $M(Ag) = 108$ g.mol⁻¹; $V_m = 24$ Lmol⁻¹; Ag^+ / Ag ; Mg^{2+} / Mg .

PHYSIQUE (13 points)

Exercice n°1 : (6,5 points)

Donnée : $K = 9 \cdot 10^9 \text{ S.I}$; $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

les Partie I et II sont indépendantes

I- On considère un pendule électrique formé d'un fil isolant inextensible, de masse négligeable et de longueur L . l'extrémité inférieure porte une boule ponctuelle (b) de masse $m = 1 \text{ g}$ et portant une charge $q = -2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. éloigné de tout champ électrique, ce pendule prend une position d'équilibre verticale. Placé dans un champ électrique uniforme \vec{E} incliné, ce pendule prend une nouvelle position d'équilibre faisant un angle $\alpha = 60^\circ$ avec la verticale

On donne sur la figure -2-, le dessin de quelques lignes de champ électrique non orientées et perpendiculaires au fil dans sa position d'équilibre finale.

1°) Qu'est-ce qu'une ligne de champ électrique ? (A_1 ; 0,5pt)

2°) a- Nommer les forces exercées sur la boule (b) . (A_2 ; 0,75pt)

b- Ecrire la condition d'équilibre et représenter ces forces sur la figure- 2- page 3. (A_2 ; 1pt)

c- Orienter les lignes de champ sur la figure -2- de la page 3 .justifier. (A_2 ; 0,5pt)

3°) Calculer la valeur du vecteur champ \vec{E} . (A_2 ; 1pt)

II- Deux tiges T_1 et T_2 sont disposés verticalement à l'aide d'un support (figure-1- de la page-3-) Sur l'extrémité supérieure A de T_1 on a une charge ponctuelle Q_1 et sur l'extrémité inférieure B de T_2 on a une autre charge ponctuelle $Q_2 < Q_1$, avec Q_1 et Q_2 de même signe. Au milieu I de segment $[AB]$, de longueur $AB=4\text{cm}$, la petite boule (C) de charge $q_c = 0,24 \mu \text{ C}$ et de masse $m = 0,72\text{g}$, est en équilibre.

1°) a- Représenter sur la figure-1- de la page-3-, en justifiant la réponse, la force électrique résultant \vec{F} agissant sur la boule (C). (A_2 ; 0,75pt)

b- Donner les caractéristique du vecteur champ électrique résultant \vec{E} au point I. (A_2 ; 1pt)

c- Déduire les signes de Q_1 et Q_2 . (A_2 ; 0,5pt)

2°) Sachant que $|Q_1| + |Q_2| = \frac{8}{3} \text{ nC}$. Calculer Q_1 et Q_2 . (C ; 1pt)

Exercice n°2 : (6,5 points)

Deux charges ponctuelles Q_1 et Q_2 sont placées respectivement en A et B tel que $AB=6 \text{ cm}$. Une boule (B) de masse $m=2 \text{ mg}$ porte une charge $q = -0,4 \mu \text{ C}$ est en équilibre au point M situé sur la médiatrice de AB à la distance $d=3 \text{ cm}$ du point I milieu du segment AB (fig-3- page annexe à compléter et à remettre avec la copie).

1°) Donner la définition du champ électrique. (A_1 ; 0,25pt)

2°) a- Représenter sur la figure 3, (sans souci d'échelle), le vecteur force électrique résultant \vec{F} exercé sur la charge q due aux charges Q_1 et Q_2 . (A_2 ; 0,75pt)

b- Ecrire la condition d'équilibre de la boule (B). (A_2 ; 0,25pt)

c- Déterminer les caractéristiques de la force électrique résultante \vec{F} . (A_2 ; 0,75pt)

d- En déduire celle du vecteur champ électrique résultant \vec{E} au point M. (A_2 ; 0,75pt)

3°) a- Représenter, sur un schéma clair (figure3), (sans souci d'échelle) le vecteur champ électrique résultant \vec{E} ainsi que les vecteurs champs électriques \vec{E}_1 et \vec{E}_2 créés respectivement par Q_1 et Q_2 au point M. (A_2 ; 0,75pt)

b- Préciser le signe de Q_1 et de Q_2 . (A_2 ; 0,5pt)

4°) a- Exprimer la valeur de \vec{E}_1 puis celle de \vec{E}_2 en fonction de la valeur de \vec{E} et de l'angle α . avec $\alpha = (\overrightarrow{MI} ; \overrightarrow{MB})$. (A_2 ; 1pt)

b- Montrer que $|Q_1| = |Q_2|$ (A_2 ; 0,75pt)

c- Déterminer la valeur algébrique de la charge Q_1 . (C ; 1pt)

Nom:.....Prénom:.....N°.....

Exercice n°1 (Physique)

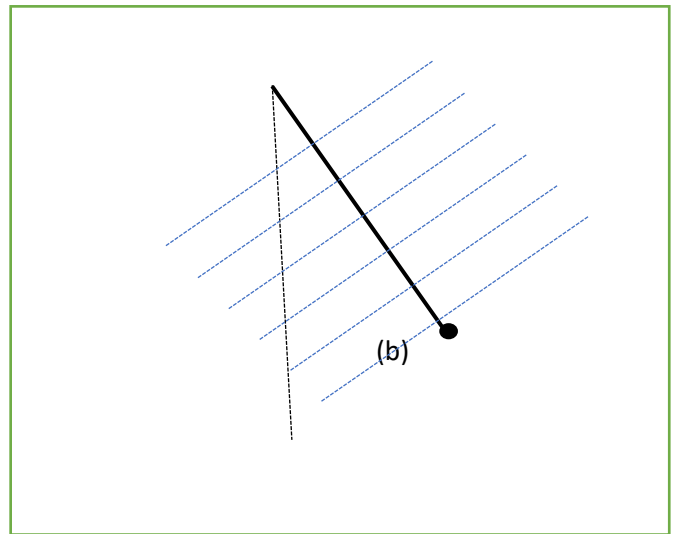
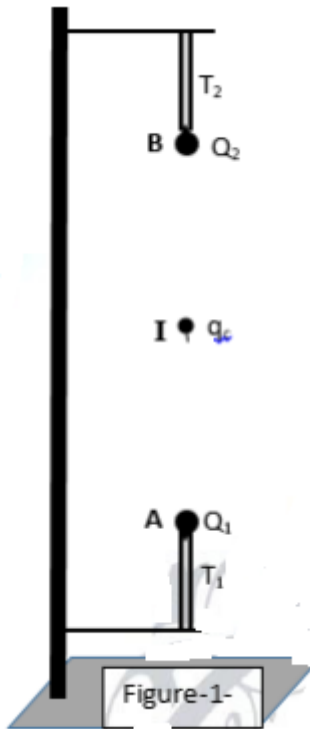


Figure-2-

Exercice n°2 (Physique)

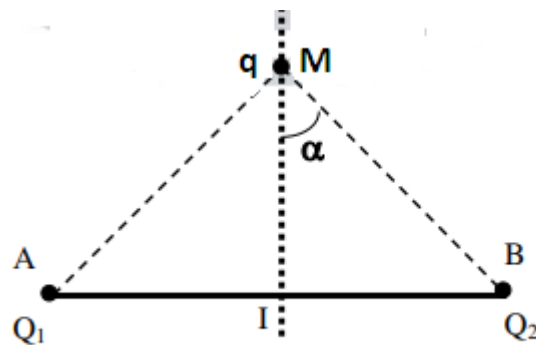


Fig-3-