

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2012

Exercice 1

Lors de l'introduction de 0,02mol de magnésium dans 0,5L d'acide chlorhydrique à $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$, il se produit la réaction : $\text{Mg} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

1.Des mesures ont permis de tracer la courbe C de la figure ci-contre, qui représente la variation de la concentration des ions Mg^{2+} formés.

1.1 Définir la vitesse moyenne de formation des ions Mg^{2+} ; la calculer entre les instants $t_1 = 0,5\text{min}$ et $t_2 = 4\text{min}$.

1.2 Définir la vitesse instantanée de formation des ions Mg^{2+} ; la calculer à la date $t = 2\text{min}$ et en déduire la vitesse de disparition des ions hydronium.

1.3 A partir de la courbe déterminer la concentration finale des ions Mg^{2+} réactif en excès.

1.4 En déduire la concentration initiale de l'acide chlorhydrique.

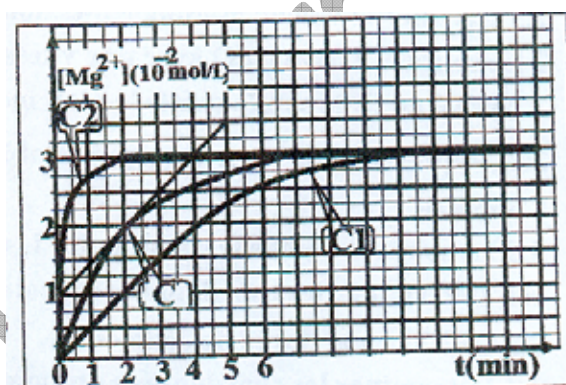
1.5 Déterminer à la date $t = 4\text{min}$ les concentrations restantes de magnésium $[\text{Mg}]_r$ et d'ions hydronium $[\text{H}_3\text{O}^+]_r$.

2.On recommence l'expérience dans deux autres conditions expérimentales :

-En diminuant la température qui devient $\theta_2 = 20^\circ\text{C}$

-En utilisant un catalyseur approprié à la température $\theta_3 = \theta_1 = 30^\circ\text{C}$.

On trouve les courbes C_1 et C_2 ; attribuer à chaque expérience la courbe correspondante.



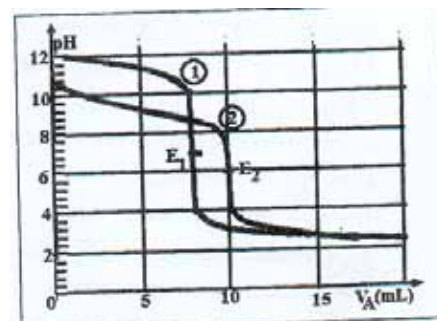
Exercice 2

Les courbes représentant $\text{pH} = f(V)$ ont été obtenues en mesurant le pH au cours de l'addition progressive d'un volume V d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C = 0,01 \text{ mol/L}$:

- à 10 mL d'une solution aqueuse d'une base notée B_1 ; courbe (1)
- à 10 mL d'une solution aqueuse d'une base notée B_2 ; courbe (2)

1.1 Qu'appelle-t-on une base forte ? Une base faible?

1.2 A partir de l'observation des deux courbes, montrer que l'une des bases est forte et que l'autre est faible. Les identifier, sans calcul, en précisant les raisons de votre choix.



2.1 Déterminer à partir des courbes le volume de la solution d'acide chlorhydrique ajouté au point d'équivalence pour chaque cas.

2.2 Calculer les concentrations initiales C_1 et C_2 des deux solutions basiques B_1 et B_2 .

2.3 Justifier, pourquoi, au point d'équivalence E_2 le pH n'est pas égal à 7.

3 Dans le cas de la solution de base faible:

3.1 Déterminer le pK_a du couple acide-base correspondant à partir de la courbe.

3.2 Quelles propriétés particulières possèdent le mélange à la demi-équivalence

Exercice 3

On suppose que les frottements sont négligeables.

Une piste est formée de deux parties rectilignes :

-AB horizontale

- BO incliné d'un angle $\alpha=60^\circ$ par rapport à la verticale et de longueur $L=3,6\text{m}$.

1 Un solide ponctuel de masse m est lancé du point A avec une vitesse initiale \vec{V}_A .

1.1 Déterminer la nature du mouvement du solide sur AB.

1.2 Étudier le mouvement sur la partie BO et donner l'expression de son accélération.

1.3

calculer la valeur minimale que doit avoir V_A pour que la vitesse de S s'annule en O.

2 Le solide S arrive en O avec une vitesse \vec{V}_0 de module $V_0=8\text{m/s}$. Calculer V_A .

3 Arrivé en O, le solide quitte le plan incliné avec la vitesse \vec{V}_0

3.1. Représenter le vecteur \vec{V}_0 puis établir dans le repère $(\vec{o}, \vec{i}, \vec{j})$

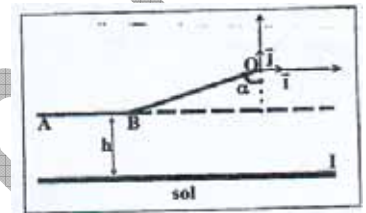
l'équation de la trajectoire de S. Conclure.

3.2 Le solide S touche le sol au point I, sachant que le plan AB se trouve à une hauteur $h=1,2\text{m}$ du Sol.

Déterminer les coordonnées du point I dans le repère $(\vec{o}, \vec{i}, \vec{j})$.

3.3 Quelle est la durée de cette chute.

3.4 Déterminer les coordonnées du point où la vitesse du solide est horizontale.



Exercice 4

Deux rails rectilignes et verticaux AB et CD très longues sont branchés aux bornes d'un générateur de force électromotrice $E=5\text{V}$. Une tige de cuivre homogène et de section constante de masse $m=20\text{g}$ munie de deux crochets s'adapte sur les rails. La tige de longueur $\ell=10\text{cm}$, peut glisser sans frottement en restant perpendiculaire aux rails. Le contact électrique avec les rails est toujours assuré. Le circuit ainsi constitué est placé dans un champ magnétique \vec{B} uniforme horizontal d'intensité $B=0,4\text{T}$ qui est perpendiculaire au plan des rails comme le montre la figure 1. Le phénomène d'induction est négligé.

1 Préciser le sens du courant qui traverse la tige et calculer son intensité si la résistance totale du circuit est $r=2\Omega$.

2 Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige.

3 Montrer que dans ces conditions la tige ne peut pas être en équilibre.

4 On inverse le sens du courant dans la tige sans changer les autres paramètres et on l'abandonne sans vitesse initiale.

4.1 Déterminer la nature du mouvement de la tige.

4.2 Calculer l'angle α dont il faut incliner les rails par rapport à l'horizontale pour que la tige soit en équilibre si le vecteur champ magnétique reste perpendiculaire aux rails comme le montre la figure 2.

5 Dans cette question le phénomène d'induction n'est plus négligé.

On conserve le circuit précédemment incliné et on remplace le générateur

par un fil conducteur sans changer la valeur de la résistance totale du circuit. La tige est abandonnée sans vitesse pour se déplacer de A vers B tout en restant perpendiculaire aux rails.

5.1 Déterminer l'expression de la f.e.m induite en fonction de B , ℓ et V à un instant t quelconque.

5.2 Déterminer l'expression de l'intensité du courant induit et préciser son sens

