

Lycée secondaire :
7-11-87 H-S

Devoir de synthèse n°3
Sciences physiques

Année scolaire : 06/07

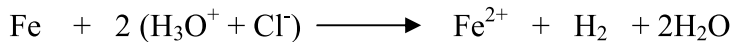
Durée : 2 heures
Classe : 3^{ème} M & Sc

CHIMIE

Exercice N°1

A la température $\Theta = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et la pression atmosphérique $P = 1,013 \cdot 10^5\text{ Pa}$, on fait réagir un excès de fer avec un volume $v_a = 50\text{ ml}$ d'une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) de molarité c_a

L'équation de la réaction est :



1°) Etablir la relation entre la quantité n_g de dihydrogène dégagée et la quantité n_a d'acide. **(A₂ ; 0,25 pt)**

2°) Le gaz H_2 récupéré occupe un volume $v_g = 60\text{ ml}$.

a- En appliquant la loi des gaz parfaits, déterminer la quantité n_g . **(A₂ ; 0,5 pt)**

b- Déduire la molarité c_a de la solution d'acide. **(A₂ ; 0,5 pt)**

3°) a- Exprimer le volume molaire V_M de gaz en fonction de la pression P , de la température T et de la constante des gaz parfait R . **(A₂ ; 0,5 pt)**

b- Calculer V_M pour $\Theta = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et V'_M pour $\Theta' = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. **(B ; 0,5 pt)**

On donne : $R = 8.31\text{ J}\cdot\text{mol}\cdot\text{K}^{-1}$; $T(\text{K}) = \Theta\text{ (}^{\circ}\text{C)} + 273$.

4°) a- Déduire que le volume de gaz v_g est proportionnel au volume molaire V_M . **(C ; 0,5 pt)**

b- A la pression P , on refroidit la quantité n_g de dihydrogène récupéré jusqu'à $\Theta' = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, Montrer que son volume devient $v'_g \approx 56\text{ ml}$. **(A₂ ; 0,5 pt)**

c- Comparer $\frac{v_g}{T}$ et $\frac{v'_g}{273}$. Conclure. **(A₂ ; 0,5 pt)**

Exercice N°2

On dispose d'une solution aqueuse S_0 de NaCl de molarité C_0 , a partir de la quelle on prépare des solutions de différentes concentrations.

1°) a- Donner une liste de matériels permettant de préparer, a partir, de S_0 une solution S_1 de volume

$$V_1 = 100\text{ ml et de concentration } C_1 = \frac{C_0}{10}. \text{ (A}_2 \text{ ; 0,25 pt)}$$

b- Décrire, brièvement, le mode opératoire permettant de préparer cette dilution. **(A₂ ; 0,25 pt)**

2°) On se propose d'étudier la conductibilité de 100 ml d'une solution de NaCl en fonction de sa concentration.

a- Faire un schéma du circuit électrique permettant de réaliser cette étude expérimentale.

(A₁ ; 0,5 pt)

b- Les mesures obtenues sont consignés dans le tableau suivant:

$C\text{ (mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{)}$	0.1	0.2	0.4	0.8
$G\text{ (}10^{-3}\text{ Siemens)}$	0.062	0.126	0.250	0.50

* Déterminer l'intensité du courant I pour $C = 0.4\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ sachant que $U = 2\text{ V}$. **(A₂ ; 0,5 pt)**

* Tracer la courbe $G = f(C)$ à l'échelle: axe des abscisses $2\text{ cm} \longrightarrow 0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
(A₂ ; 0,5 pt) axe des ordonnées $2\text{ cm} \longrightarrow 0,1\text{ }10^{-3}\text{ Siemens}$

3°) Pour déterminer la molarité C_2 inconnue d'une solution aqueuse de NaCl de $V_2 = 100$ ml, l'ampèremètre indique $I = 0,8 \cdot 10^{-3}$ A et le voltmètre indique $U = 2$ V.

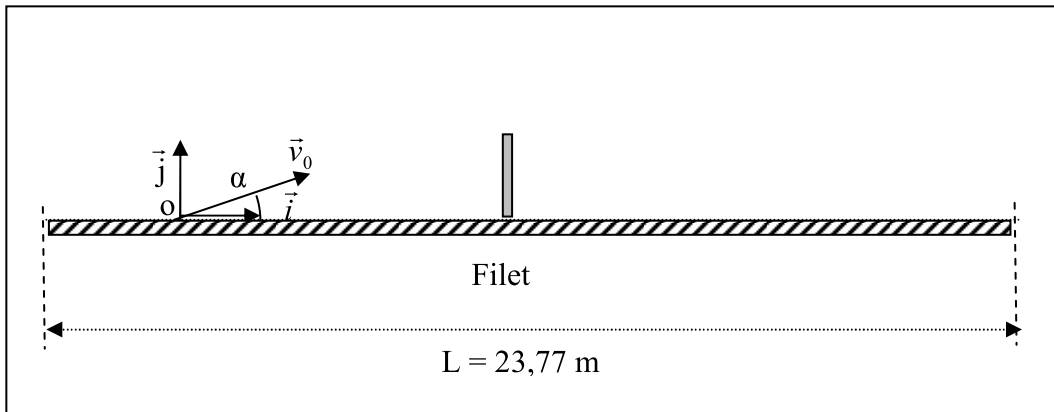
- a- Déterminer la conductance G_2 de cette solution. (**A₂ ; 0,5 pt**)
- b- Déduire graphiquement la concentration C_2 . (**A₂ ; 0,25 pt**)
- c- Déterminer la masse m de NaCl dissoute dans 100 ml de S_2 (**A₂ ; 0,5 pt**).

On donne : Na = 23 g.mol⁻¹ ; Cl = 35,5 g.mol⁻¹.

PHYSIQUE :

Exercice N°1

Un joueur de tennis lance, d'un point o origine du repère R : (o, \vec{i} , \vec{j}), un ballon de masse m supposé ponctuel avec une vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'horizontale, (voir figure ci-dessous).



On néglige tous les frottements.

- I- 1°) Déterminer dans le repère R les composantes de l'accélération \vec{a} du ballon. (**A₂ ; 1 pt**)
- 2°) Sachant que le ballon est lancé à l'origine des temps $t_0 = 0$ s.
Etablir dans le repère R :
 - a- les composantes du vecteur vitesse \vec{v} ; (**A₂ ; 0,5 pt**)
 - b- les deux lois horaires du mouvement ;. (**A₂ ; 0,5 pt**)
- 3°) Montrer que l'équation de la trajectoire s'écrit : (**A₂ ; 0,5 pt**)

$$y = -\frac{\|\vec{g}\|}{2\|\vec{v}_0\|^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x$$

II- Le filet de hauteur $h = 1$ m se trouve à une distance $d = 5$ m du point o.

- 1°) Exprimer $\|\vec{v}_0\|$ en fonction de : x, y, $\|\vec{g}\|$ et α . (**A₂ ; 0,75 pt**)
- 2°) Déterminer la valeur minimale $\|\vec{v}_0\|_{\min}$ pour que le ballon passe juste au dessus du filet, sachant $\alpha = 45^\circ$. (**C ; 0,75 pt**) **On donne :** $\|\vec{g}\| = 10$ N.kg⁻¹

III- Pour une autre lancée avec une vitesse initiale de valeur $\|\vec{v}_0\| = 12,9$ m.s⁻¹ et $\alpha = 45^\circ$.

- 1°) Déterminer la date t_S à laquelle la vitesse du ballon devient horizontale. En déduire x_S . (**A₂ ; 1 pt**)
- 2°) Déduire l'abscisse du point d'impact P du ballon sur le sol. (**A₂ ; 0,75 pt**)
- 3°) Vérifier que le ballon tombe dans le terrain. On donne la longueur du terrain $L = 23,77$ m

(A₂ ; 0,75 pt)

Exercice N°2

Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les 2 demi disques D₁ et D₂ règne un champ magnétique \vec{B} uniforme perpendiculaire au plan de la figure. Entre les grilles P₁ et P₂ règne un champ électrique créé par une tension sinusoïdale d'amplitude $U_{\max} = 1000V$. Au point A on injecte un proton de charge (e), de masse m, sans vitesse initiale. Le proton parcourt alors la trajectoire ACDGH.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; \quad m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

1°) a- Le proton arrive au point C avec une vitesse \vec{v}_1 . Quelle est la nature de la force qui s'exerce sur le proton entre A et C ? (A₁ ; 0,5 pt)

b- Etablir l'expression de $\|\vec{v}_1\|$ en fonction de e, m et U_{\max} . Calculer sa valeur. (A₂ ; 1 pt)

2°) a- Au point C, le proton est soumis à la force magnétique \vec{f} (voir figure). Donner son nom et préciser ses caractéristiques. (A₁ ; 1 pt)

b- Préciser le sens de \vec{B} (entrant ou sortant) (A₂ ; 0,5 pt)

3°) a- Montrer que le mouvement du proton dans D₂ est circulaire uniforme. Déterminer le rayon R du demi-cercle CD ? (A₂ ; 1 pt)

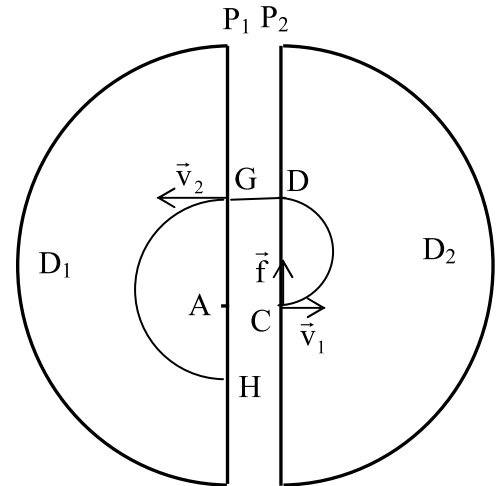
b- Montrer que la durée du parcours CD est $\theta_1 = \frac{\pi \cdot m}{e \cdot \|\vec{B}\|}$. (A₂ ; 1 pt)

4°) a- Le proton entre dans D₁ avec une vitesse \vec{v}_2 . Montrer, sans faire de calcul,

$$\text{que } \|\vec{v}_2\| > \|\vec{v}_1\| \quad (\text{A}_2 ; 0,5 \text{ pt})$$

b- La durée du parcours GH est θ_2 . Est-elle égale à θ_1 ? Justifier. (A₂ ; 0,5 pt)

e- Dédire la période de la tension alternative en admettant que les durées du passage du proton entre les grilles P₁ et P₂ sont négligeables devant celles des parcours CD et GH. (C ; 0,5 pt)



Bon travail