

CHIMIE : (7points)

Exercice n°1 :

On donne : $M_K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_{Mn} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $V_M = 24 \text{ l.mol}^{-1}$

On prépare un volume $V = 500 \text{ ml}$ d'une solution de permanganate de potassium (KMnO_4) en dissolvant totalement une masse $m = 19,75 \text{ g}$ de ce composé dans l'eau.

① Calculer la concentration molaire C_1 de la solution S_1

② a- Définir un dosage manganométrique.

b- Donner deux propriétés de ce dosage.

③ La solution S_1 est utilisée pour doser un volume $V_2 = 25 \text{ ml}$ d'une solution acidifiée d'eau oxygène H_2O_2 , le point d'équivalence est atteint pour un volume $V_1 = 15 \text{ ml}$ ajoutés de S_1

a- Décrire le protocole expérimental de ce dosage.

b- Ecrire l'équation simplifiée modélisant la réaction chimique qui se produit au cours de ce dosage sachant que les couples redox mis en jeu sont : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$.

c- Calculer la concentration molaire C_2 de la solution d'eau oxygène

d- Déterminer le volume du gaz dégagé juste lorsqu'on atteint l'équivalence

Exercice n°2 :

Un adolescent doit absorber une masse $m = 75 \text{ mg}$ de vitamine C par jour.

① Déterminer la quantité de matière de vitamine C correspondante sachant que la masse molaire est $M = 176 \text{ g.mol}^{-1}$

② Un jus de fruit contient de vitamine C à la concentration molaire $C = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$.

Déterminer le volume V de jus de fruit que cet adolescent doit boire dans la journée pour absorber sa quantité quotidienne de vitamine C

PHYSIQUE : (13 points)

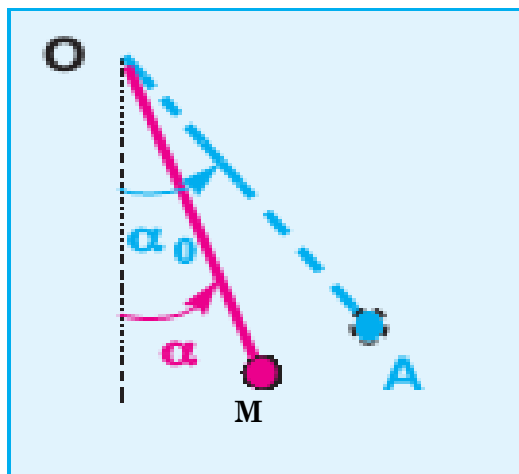
Exercice n°1 :

L'intensité du champ de pesanteur : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

Un pendule simple est formé d'une boule, de masse $m = 100 \text{ g}$, fixée à l'extrémité A d'un fil OA, de masse négligeable et dont l'extrémité O est attachée à un point fixe. La boule est supposée ponctuelle et la distance qui sépare le point de suspension O du fil au centre d'inertie G de la boule est l .

On écarte le pendule d'un angle α_0 de sa position d'équilibre et on le libère sans vitesse initiale.

Une position M quelconque du pendule au cours de son mouvement est repérée par l'angle α que fait la direction du fil tendu avec la verticale



① Énoncer le théorème d'énergie cinétique.

② En appliquant ce théorème entre les positions A et M, établir l'expression de l'énergie cinétique $E_{C(M)}$ de la boule au point M en fonction de m , l , α , α_0 et $\|\vec{g}\|$

3 Le diagramme de l'énergie cinétique de la boule en fonction de $\cos \alpha$ est porté par la figure suivante

a- Interpréter la courbe $E_c = f(\cos \alpha)$ et donner son équation.

b- En déduire:

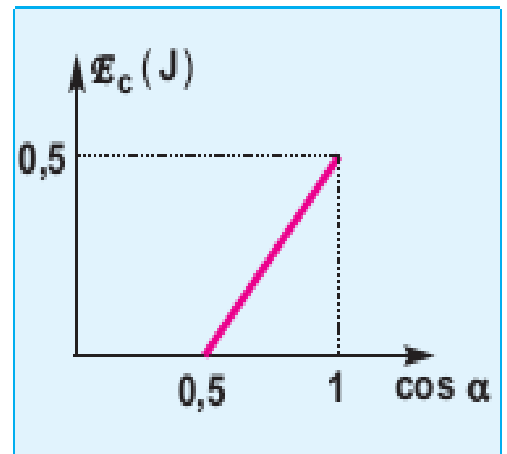
*la valeur de la longueur l

*la valeur de α_0

4 Etablir l'expression de la valeur de la vitesse V_M de la boule.

lors de son passage par la position M, en fonction de l, α, α_0 et g .

5 En appliquant la deuxième loi de Newton, Calculer la valeur de la tension du fil lorsque $\alpha = 30^\circ$.



Exercice n°2 :

Un noyau d'hélium He^{2+} (particule α), de masse m , de charge électrique q , est émis avec une vitesse négligeable à travers l'ouverture (O_1) d'une plaque (P_1) . Il traverse successivement trois régions (I), (II) et (III) d'une enceinte dans laquelle on a fait le vide.

La valeur du poids du noyau d'hélium est négligeable devant celle de la force électrique.

1 La région (I) est limitée par les plaques (P_1) et (P_2) , auxquelles on applique une tension $U_0 = U_{P_1 P_2}$. On veut que le noyau d'hélium passe par (O_2) avec une vitesse V_0 de même direction que la droite $(O_1 O_2)$.

Déterminer l'expression de V_0 et calculer sa valeur.

On donne $U_0 = 2000 \text{ V}$

$m = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Charge électrique élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2 Le noyau d'hélium He^{2+} pénètre avec la vitesse V_0 dans la région (II), de longueur $L = 50 \text{ cm}$, où n'existe aucun champ électrique.

a- Déterminer la nature du mouvement du noyau d'hélium He^{2+} dans cette région

b- Calculer la durée du trajet du noyau d'hélium He^{2+} dans cette région

3 Après avoir franchi la région (II), le noyau d'hélium He^{2+} pénètre en O dans la région (III) de longueur $l = 20 \text{ cm}$ entre les deux plaques (A) et (B) distantes de $d = 5 \text{ cm}$. Le champ électrique E dans la région (III) est créé par une tension U_{AB} .

a - Déterminer le sens de E pour que le noyau d'hélium He^{2+} sort par le point S se trouvant au dessus du point O' .

b - Déduire le signe la tension électrique U_{AB} .

4 a- Etablir l'équation de la trajectoire noyau d'hélium He^{2+} dans la région (III).

b- Déduire la valeur de tension électrique U_{AB} pour que $O'S = 5 \text{ mm}$.

