

**SCIENCES PHYSIQUES****QUESTION 1**

On considère la réaction de décomposition de l'iodure d'hydrogène (HI) dont l'équation-bilan s'écrit : $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$.

1. Donner la relation entre les vitesses de disparition de HI et d'apparition de I_2 et de H_2 .
2. L'étude expérimentale montre que la concentration de HI diminue de $0,020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en 100 s.
 - 2.1. Calculer la vitesse moyenne de disparition de HI.
 - 2.2. En déduire la vitesse moyenne d'apparition de H_2 et de I_2 .

QUESTION 2

On dose 25,0 mL d'une solution d'ammoniac NH_3 de concentration molaire

$c_B = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ par une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration molaire $c_A = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction acide-base. Identifier les couples acide/base mis en jeu.
2. Calculer le volume d'acide versé à l'équivalence.
3. Expliquer pourquoi le pH à l'équivalence est acide.

QUESTION 3

Un dipeptide (P) de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ est obtenu en faisant réagir deux acides alpha aminés. Le composé P renferme en masse : 41,38% de carbone ; 6,21% d'hydrogène ; 19,31% d'azote et le reste en oxygène.

1. Déterminer la formule brute du dipeptide (P) sachant que sa masse molaire vaut $M = 146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
2. Ecrire les formules semi-développées possibles du dipeptide (P).
3. Identifier les acides alpha aminés par leurs formules semi-développées.

Masses molaires atomiques en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{N}) = 14$.

QUESTION 4

Choisir la bonne réponse.

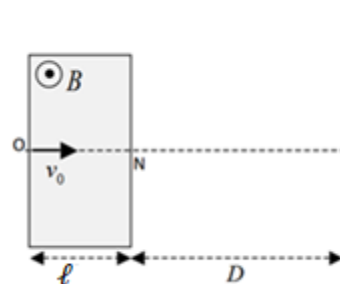
Un projectile est lancé à partir du sol depuis l'origine d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ avec un vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0$, faisant un angle $\alpha = (\vec{i}, \vec{v}_0)$. Le vecteur champ de pesanteur est $\vec{g} = -g \vec{j}$. On néglige les frottements dus à l'air.

1. L'équation de sa trajectoire est :
 - a) $y(x) = -\frac{g}{2v_0^2 \sin^2(\alpha)} x^2 + x \cot(\alpha)$
 - b) $y(x) = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + x \tan \alpha$
 - c) $y(x) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \sin(\alpha)$
2. Au sommet de sa trajectoire parabolique :
 - a) la vitesse est non nulle et horizontale, et l'accélération est constante et verticale.
 - b) la vitesse est nulle et l'accélération est constante et verticale
 - c) la vitesse est nulle et l'accélération est nulle
3. La portée est maximale pour un angle de tir α égal à :
 - a) 30°
 - b) 45°
 - c) 90°

QUESTION 5

Des électrons pénètrent en un point O dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ avec une vitesse $\vec{v}_0$ comme indiqué sur la figure ci-contre.

1. Représenter sur le schéma la courbe de déviation des électrons ?
2. Dans la région délimitée par le champ $\vec{B}$, les électrons ont un mouvement circulaire uniforme. Calculer le rayon R de sa trajectoire
3. Les électrons sortent du champ $\vec{B}$ avec la vitesse v_0 et heurtent en un point I un écran fluorescent. Quelle est la vitesse des électrons au point d'impact I.



Données : Masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; vitesse des électrons en O $v_0 = 4,2 \cdot 10^6$ m/s ; charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; intensité du champ magnétique $B = 2$ mT ; largeur du champ magnétique $l = 1$ cm ; distance du point N à l'écran $D = 39$ cm.

QUESTION 6

Un dipôle (RLC) série est alimenté par un générateur basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale de valeur efficace U et de fréquence N. Un ampèremètre placé dans le circuit indique la valeur de l'intensité I.

Données : $C = 10 \mu\text{F}$; $L = 100 \text{ mH}$; $R = 200 \Omega$; $U = 20 \text{ V}$; $I = 100 \text{ mA}$.

1. Calculer l'impédance Z du dipôle. Comparer Z et R. Comment qualifier ce circuit (RLC) ?
2. Déterminer la valeur de la fréquence N.

QUESTION 7

On rappelle que les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par : $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$; E_n en eV et n est un entier naturel non nul.

Données : constante de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s ; célérité de la lumière $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹ ; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J

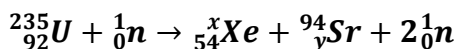
1. Calculer l'énergie de l'atome d'hydrogène pour les trois premiers niveaux d'énergie.
2. Déterminer l'énergie d'ionisation de l'atome pris dans son état fondamental.
3. Calculer l'énergie du photon émis lors de la transition $n = 3$ à $n = 2$. Donner sa longueur d'onde.

QUESTION 8

Données : masse des noyaux : uranium 235 m(U) = 235,120 u ; xénon 140 m(Xe) = 138,955 u ; strontium 94 m(Sr) = 94,945 u.

Masse du neutron $m_n = 1,008$ u avec $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$.

Dans une centrale nucléaire, une des réactions possibles est représentée par l'équation :



1. Déterminer les valeurs de x et de y en précisant les règles utilisées.
2. Calculer en MeV l'énergie libérée lors de la fission d'un noyau d'uranium ${}_{92}^{235}\text{U}$.

Questions	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
S1-S3 (points)	2	2	2	3	3	3	3	2
S2-S4-S5 (points)	2,5	2,5	3	3	2	2	3	2