

Royaume du Maroc Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports Académie Régionale de l'Éducation et de la Formation : <i>béni mellal-khenifra</i>	Contrôle N° 2 Semestre I Durée : 2 heures Date : 24 / 12 / 2025	Matière : Physique – Chimie Niveau : 2BAC-SPC8 Professeur : Hamza ABLAOUI Lycée : EL-KHAWARIZMI Technique
--	---	--

Consignes générales :

- Donner les **expressions littérales** avant les applications numériques.
- Le **soin et l'organisation de la copie** sont obligatoires.
- L'utilisation d'une **calculatrice scientifique non programmable** est autorisée

Chimie : (7points) : Influence de l'état initial sur l'évolution d'une réaction

On étudie l'influence de l'état de dilution sur la réaction d'un acide faible de formule CHCl_2COOH avec l'eau, notée $\text{AH}_{(\text{aq})}$.

Pour cela, on dispose de deux solutions aqueuses de cet acide préparées à partir d'une **même solution mère** :

- La solution (S) de concentration $C = 0,1 \text{ mol/L}$, de volume V, et dont la valeur du pH mesurée à 25°C est $\text{pH} = 1,3$.
- La solution (S') de concentration $C' = 0,01 \text{ mol/L}$, de volume V', et dont la conductivité mesurée à 25°C est $\sigma' = 0,332 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$.

1. **Écrire** l'équation de la réaction de l'acide AH avec l'eau. 0,5 pts
2. **Établir** le tableau descriptif d'évolution (d'avancement) de la réaction en fonction de C, V, x et $x_{\text{éq}}$. 0,5 pts

○ **Pour la solution (S) :**

3. **Exprimer** le taux d'avancement final τ de la réaction de l'acide avec l'eau dans la solution (S) en fonction du pH et de C, puis **calculer** sa valeur.

Conclure. 1pts

4. **Exprimer** la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction dans (S) en fonction du pH et de C. Puis **calculer** sa valeur. 1pts

○ **Pour la solution (S') :**

5. **Exprimer** τ' le taux d'avancement final de la réaction de l'acide avec l'eau dans la solution (S') en fonction de C', σ' , λ_1 et λ_2 . Puis **calculer** sa valeur. 1pts

6. **Exprimer** la constante d'équilibre K' associée à l'équation de la réaction dans (S') en fonction de C' et τ' . **Calculer** sa valeur. 1pts

7. **Montre que** le pH de la solution S' est donné par : $\text{pH}' = -\log(\tau' \cdot C')$, **calculer** sa valeur. 1pts

8. **Comparer** τ' et τ . **Conclure** quant à l'influence de la concentration initiale sur le taux d'avancement final. 0,5pts

9. **Comparer** la constante d'équilibre K' de la solution (S') avec la constante d'équilibre K de la solution (S). Que peut-on **conclure** ? 0,5pts

- Données : $\lambda_1 = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda(\text{A}^-) = 3,83 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

Physique 1 : (8 pts)

Partie 1 : Désintégration du Césium 135 (3pts)

Le Césium $^{135}_{55}\text{Cs}$ se désintègre par émission β^- en Xénon $^{135}_{54}\text{Xe}$ avec une demi-vie $t_{1/2} = 2,9 \text{ h}$.

1. **Écrire** l'équation de cette désintégration. 0,5 pts
2. À l'instant $t=0$, on dispose d'un échantillon de masse m_0 de Xénon 135, À l'instant $t = 9 \text{ h}$, son activité est $a(t = 9 \text{ h}) = 284 \text{ Bq}$
 - a) **Rappeler** la loi de décroissance radioactive. En déduire l'**expression** de la constante radioactive λ . 0.5 pts
 - b) **Exprimer** l'activité a(t) en fonction de l'activité initiale a_0 , du temps t et de la demi-vie $t_{1/2}$. 0.75 pts
 - c) **Calculer** la masse initiale m_0 de l'échantillon. 0.5 pts

Sachant que la masse d'un atome de Xénon 135 à l'instant t_1 est $m(^{135}_{54}\text{Xe}) = 2,24 \times 10^{-25} \text{ kg}$.

- d) **Calculer** l'instant t_1 auquel la masse de Xénon 135 restante est égale à 25% de la masse initiale m_0 . 0.75 pts

Partie 2 : Datation au Carbone 14 (5 pts)

Le carbone $^{14}_6\text{C}$ se désintègre par émission β^- en Azote $^{14}_7\text{N}$.

La quantité de carbone 14 dans l'air reste la même avec le temps. Les êtres vivants ont cette même quantité, mais dans un organisme mort, cette quantité diminue à cause de la désintégration du carbone 14.

On appelle le rapport $\frac{a(t)}{a_0}$: la proportion de carbone 14 restante lors de la datation d'un organisme "mort" à l'instant t

Considérons le tableau suivant :

t (Années)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{a(t)}{a_0}$			0,5				

1. **En déduire** la constante radioactive λ et la demi-vie $t_{1/2}$ du carbone 14 1 pts
2. **Recopier** le tableau précédent et le compléter. 1 pts
3. **Tracer** la courbe représentant les variations de $\frac{a(t)}{a_0}$ en fonction du temps. 1 pts

Échelle : Abcisse : 1 cm pour 1400 ans. Ordonnée : 1 cm pour 0,2.

Lors de l'éruption d'un volcan (ثوران بركاني), une forêt avoisinante a été ensevelie sous les cendres. Les géologues ont trouvé que le rapport $\frac{a(t)}{a_0}$ dans le carbone du bois fossile était de 0,49.

4. **À quelle** date s'est produite l'éruption ? 1 pts

Les plantes vivantes absorbent le carbone de l'atmosphère. À leur mort, cette absorption cesse.

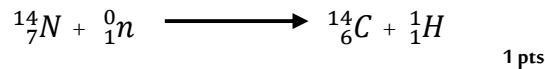
- Un échantillon de bois moderne, de même masse que l'échantillon fossile, présente une activité de **1350 désintégrations par minute**.
- L'échantillon de bois fossile présente une activité de **150 désintégrations par minute**.

5. **Déterminer** l'âge du bois fossile. 1 pts

Physique 2 : (5 pts)

On considère les deux isotopes du carbone : $^{12}_6C$ et $^{14}_6C$

1. **Vérifier** que le défaut de masse du noyau de carbone $^{14}_6C$ est $\Delta m = 0,11306u$. 1 pts
2. **En déduire** l'énergie de liaison E_l du noyau de carbone 14 en MeV. 1 pts
3. **En déduire** l'énergie de liaison par nucléon $\xi_1(^{14}_6C)$ du noyau de carbone 14 en MeV/nucléon. 1 pts
4. Sachant que l'énergie de liaison par nucléon du noyau de carbone 12 ($^{12}_6C$) est $\xi_2(^{12}_6C) = 7,68$ MeV/nucléon, **en déduire** lequel des deux noyaux, $^{12}_6C$ ou $^{14}_6C$, est le **plus stable**. 1 pts
5. Le carbone 14 se forme dans les hautes couches de l'atmosphère après la collision d'un neutron avec l'azote, selon l'équation suivante :



Calculer l'énergie libérée lors de cette transformation.

Données :

$m^{14}N = 13,9992 u$	$m^{12}C = 11,9967 u$	$m^{14}C = 13,9999 u$
$m_p = 1,00728 u$ (Masse du proton)	$m_n = 1,00866 u$ (Masse du neutron)	$1 u = 931,5 MeV/c^2$



أى شخص يتوقف عن التعلم هو عجز، وسوا كان فى العشرين أو الثمانين

هنري نورد