

Exercice 1

1) Un chlorure d'acyle (A) réagit avec l'éthanol C_2H_5-OH en donnant un composé (B) de formule brute $C_5H_{10}O_2$ et du chlorure d'hydrogène.

- Donner la fonction chimique du composé (B).
- Ecrire, en F.S.D, l'équation de la réaction en précisant le nom de (B).
- En déduire la F.S.D et le nom du composé (A).

2) Le chlorure d'acyle (A) réagit avec un excès d'ammoniac (NH_3) pour donner un amide (C).

- Ecrire, en F.S.D, l'équation de la réaction en précisant le nom de (C).
- Ecrire les F.S.D des deux autres isomères de l'amide (C) en précisant leurs noms.
- L'un de ces isomères est un amide (C'), N-substitué qui peut être préparé à partir d'un anhydride (D) et la méthanimine. En déduire la F.S.D de l'anhydride (D).

Exercice 2

On réalise la pile électrochimique de symbole : $Co | Co^{2+}(C_1) || Ni^{2+}(C_2) | Ni$.

1) Faire le schéma de cette pile, écrire l'équation de la réaction associée et donner, en fonction de la f.é.m standard E° , C_1 et C_2 , l'expression de sa f.é.m initiale E_i .

2) On laisse la pile débiter du courant dans un circuit extérieur. La courbe ci-dessous représente l'évolution de la f.é.m E de la pile en fonction de $\log \pi$.

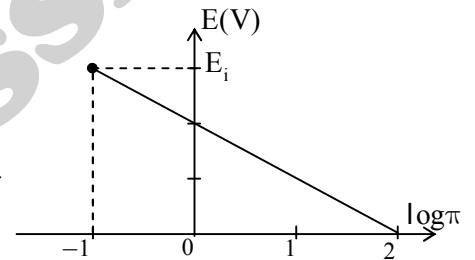
- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K .
- En déduire la valeur de la f.é.m standard E° de la pile.

Comparer les pouvoirs réducteurs de Co et Ni .

c- Calculer la valeur de la f.é.m initiale E_i de la pile. Déduire sa polarité.

3) Après une durée, la f.é.m s'annule et on a : $[Co^{2+}]_f = 0,49 \text{ mol.L}^{-1}$.

- Quelle est alors la valeur de $[Ni^{2+}]_f$?
- Calculer les valeurs des concentrations initiales C_1 et C_2 sachant que les deux solutions ont le même volume.

**Exercice 3**

A°/ On considère la réaction nucléaire suivante : ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{38}^{94}Sr + {}_Z^AXe + 2{}_0^1n$

- Nommer cette réaction.
- Déterminer les valeurs de A et Z .
- Calculer la valeur de Δm qui accompagne cette réaction.
 - Cette réaction libère ou consomme de l'énergie ? Calculer, en MeV, sa valeur.
- Exprimer puis calculer la valeur de l'énergie de liaison $E_l({}_{92}^{235}U)$ du noyau ${}_{92}^{235}U$.
 - Comparer la stabilité des deux noyaux ${}_{92}^{235}U$ et ${}_{38}^{94}Sr$ sachant que l'énergie de liaison du noyau ${}_{38}^{94}Sr$ est $E_l({}_{38}^{94}Sr) = 887,35 \text{ MeV}$.

On donne : $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1u = 931,5 \text{ MeV.C}^{-2}$; $m({}_{92}^{235}U) = 234,9934 \text{ u}$; $m({}_{38}^{94}Sr) = 93,8064 \text{ u}$; $m({}_Z^AXe) = 139,8888 \text{ u}$; $m({}_1^1p) = 1,0073 \text{ u}$; $m({}_0^1n) = 1,0086 \text{ u}$

B°/ 1) Le strontium ${}_{38}^{94}Sr$ se désintègre spontanément en un noyau d'yttrium ${}_{39}^{94}Y$. La transformation nucléaire s'accompagne de l'émission d'une particule ${}_Z^AX$.

- Ecrire l'équation de la réaction nucléaire et préciser la nature de la particule ${}_Z^AX$.
- Expliquer l'origine de la particule ${}_Z^AX$.

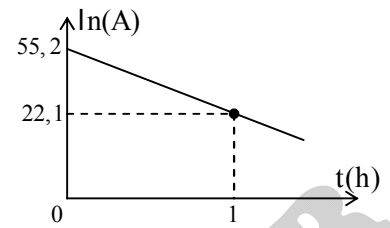
2) On rappelle que la loi de décroissance radioactive relative au nombre de noyaux présents à une date t d'un radioélément est donnée par la relation : $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$ et que l'activité d'une source radioactive est :

$$A(t) = \left| \frac{dN}{dt} \right|$$

- Définir l'activité d'une source radioactive.

b- Etablir son expression en fonction du temps. Préciser son unité dans le système international.
 3) Dans le but de déterminer la période radioactive T du strontium 94, on étudie expérimentalement l'évolution de l'activité A d'un échantillon de strontium 94 au cours du temps. Les résultats obtenus ont permis de tracer le graphe $\ln(A) = f(t)$ de la figure ci-dessous.

- a- Justifier théoriquement l'allure de la courbe.
 b- Déterminer graphiquement la valeur de la constante radioactive λ .
 c- Définir la période radioactive T (demi-vie) d'un radioélément. Etablir son expression en fonction de λ et calculer sa valeur.
 4) Déterminer le nombre N_0 de noyaux de strontium 94 initialement présents dans l'échantillon.



Exercice 4

I°/ 1) On considère les noyaux atomiques du potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$ et d'argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$.

- a- Déterminer, en MeV, l'énergie de liaison E_l de chaque noyau.
 b- Peut-on s'appuyer dans ce cas particulier, sur les énergies de liaison pour comparer les stabilités des noyaux ${}^{40}_{19}\text{K}$ et ${}^{40}_{18}\text{Ar}$. Pourquoi ?

2) L'isotope de potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$ est radioactif, il se transforme pour donner de l'argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$.

- a- Ecrire l'équation de la réaction de désintégration. Déduire avec justification son nom.
 b- Expliquer l'émission de cette particule radioactive par le noyau de potassium.
 c- La période radioactive du nucléide ${}^{40}_{19}\text{K}$ est $T = 1,5 \cdot 10^9$ années. Calculer sa constante radioactive λ .

3) Soit un échantillon contenant initialement N_0 noyaux de ${}^{40}_{19}\text{K}$.

Soient $N(t)$ le nombre des noyaux ${}^{40}_{19}\text{K}$ et $N'(t)$ le nombre des noyaux ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ présents au même instant t .

- a- Exprimer $N(t)$ en fonction de N_0 , λ , et t . En déduire celle de $N'(t)$.
 b- Aux instants de date t_1 et t_2 , on a trouvé que $N(t_1) = \frac{N_0}{4}$ et $N(t_2) = \frac{N_0}{8}$. Montrer que $t_1 = 2T$ et $t_2 = 3T$.

On donne: $m(p) = 1,00727 \text{ u}$; $m(n) = 1,00866 \text{ u}$; $m({}^{40}_{19}\text{K}) = 39,92715 \text{ u}$; $m({}^{40}_{18}\text{Ar}) = 39,92647 \text{ u}$;
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$

II°/ Parmi les nombreuses réactions qui peuvent avoir lieu dans un réacteur nucléaire, la réaction suivante observée :

$${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{A_1}_{54}\text{Xe} + {}^{95}_{38}\text{Sr} + 2 {}^1_0\text{n}$$

- 1) Cette réaction est-elle spontanée ou provoquée ? Donner son nom. Calculer A_1 et Z_2 .
 2) On donne, en MeV, l'énergie de liaison de chaque noyau : $E(\text{U}) = 1809,5$; $E(\text{Xe}) = 1167,6$ et $E(\text{Sr}) = 826,5$. Comparer la stabilité de ses trois nucléides. Justifier la réponse.
 3) Calculer, en MeV, l'énergie libérée W par un noyau d'uranium lors de cette réaction. En déduire l'énergie libérée par 1g d'uranium 235.

On donne : $m(\text{U}) = 234,9934 \text{ u}$; $m(\text{Xe}) = 138,8888 \text{ u}$; $m(\text{Sr}) = 94,8064 \text{ u}$; $m(n) = 1,00866 \text{ u}$
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$.

Exercice 5

On donne: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

On rappelle que les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n (\text{eV}) = -\frac{13,6}{n^2}, (n \in \mathbb{N}^*)$$

- 1) Expliquer brièvement l'expression : « niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène ».
 2) Déterminer, en eV, l'énergie d'un photon permettant le passage de l'atome d'hydrogène, de son état fondamental à son premier état excité.
 3) a- Quelle est la longueur d'onde λ de la radiation émise lors du passage de l'atome d'hydrogène de son premier état excité à son état fondamental ?
 b- A quel domaine du rayonnement appartient cette radiation ?
 4) On considère la série de Balmer, constituée de raies émises lorsque l'atome d'hydrogène passe d'un état excité $n > 2$ à l'état excité $n = 2$.

Déterminer la plus grande longueur d'onde des raies de la série de Balmer. A quel domaine du rayonnement appartient cette radiation ?

5) L'atome d'hydrogène, se trouvant dans son état fondamental, absorbe un photon de longueur d'onde $\lambda' = 85 \text{ nm}$. Montrer que l'atome est alors ionisé.

6) Un électron d'énergie cinétique $E_C = 11 \text{ eV}$ peut-il interagir avec un atome d'hydrogène à l'état fondamental ? Expliquer

GOUIDER ABDESSATAR