

ECOLE PREPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES D'ORAN EPSTO

Année universitaire : 2011/2012

Module : Chimie

Niveau : 1^{ère} année

DEVOIR SURVEILLE DE CHIMIE 1

Durée : 2H

Exercice 1 : (4points)

Un faisceau d'ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ ~~sont~~ ^{est} soumis à l'action de deux champs électrique et magnétique dans le spectromètre de Bainbridge, tel que $E/B=5.10^5\text{m/s}$. ces ions sont soumis à la sortie du filtre de vitesse à l'action d'un champ magnétique $B_0 = 0,2$ Tesla.

- 1- Calculer la distance « d » entre les points d'impact des deux ions sur la plaque photographique.
- 2- Calculer la masse d'une mole de lithium naturel, sachant que sa composition isotopique est : ${}^6\text{Li}^+$ (7,4 %) ; ${}^7\text{Li}^+$ (92,6 %), et les masses atomiques sont 6,015126 uma et 7,016005 uma.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;

Exercice 2 : (4points)

- 1- a- Compléter la réaction nucléaire suivante :



- b- Le fluor perd 90% de sa radioactivité initiale en 366 mn. Déterminer la période radioactive de cet élément.
- 2- Soit la réaction nucléaire suivante :
$${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He}$$
 - a- De quel type de réaction s'agit-il ?
 - b- Calculer, en joule et en eV, l'énergie libérée lors de la formation de 1g d'hélium.

On donne :

$${}^1_1\text{H} = 1,007276\text{uma}; \quad {}^3_1\text{H} = 3,0165\text{uma}; \quad {}^4_2\text{He} = 4,00276\text{uma};$$

$$c = 3.10^8 \text{ m/s}; \quad M_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$$

Exercice 3 : (6 points)

Un patient a ingéré une dose de 1,5 μg d'iode 131, dont la demi-vie est de 8 jours.

- 1- Déterminer la masse restante après 16 jours et 8n jours.
- 2- Combien de noyaux d'iode 131 reste-t-il après 4 jours ?
- 3- Au bout de combien de temps ne reste-t-il que 1 μg d'iode 131 ?
- 4- Au bout de combien de temps 99 % de l'iode 131 a-t-il été désintégré ?
- 5- Le bismuth 210 a une demi-vie de 5 jours.
 - a- Quel doit être, à un instant donné, le rapport des nombres des noyaux de l'iode et de bismuth (N_{I} et N_{Bi}) pour que les deux échantillons aient la même activité ?
 - b- Quel est alors le rapport des masses m_{I} et m_{Bi} de ces deux échantillons ? $M_{\text{I}} = 131 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Bi}} = 210 \text{ g/mol}$.

Exercice 4 : (6 points)

Une cathode d'un métal est éclairée par deux radiations lumineuses, l'une de longueur d'onde $\lambda_1 = 490 \text{ nm}$ et l'autre de longueur d'onde $\lambda_2 = 660 \text{ nm}$. L'énergie d'extraction des électrons du métal est de 2,25 eV.

- 1- Calculer la longueur d'onde du seuil photoélectrique λ_0 ?
- 2- Les deux radiations permettent-elles l'émission de l'électron de la cathode ? justifier la réponse dans le cas où il y a photoémission.
- 3- Quelle est l'énergie cinétique des électrons émis ?

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $R_{\text{H}} = 1,096 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$;

Bonne chance.

EPST ORAN

Année universitaire 2011/2012

Module : chimie 1^{ère} année

Corrigé du D.S

EX N°1 :

1/ A la sortie du filtre de vitesse on a : $mv^2/R = qvB_0$

$$\text{➤ } R = \frac{mv}{qB_0} \text{ puisque } V = \frac{E}{B} \Rightarrow R = \frac{m E}{qBB_0}$$

$$d = 2(R_2 - R_1) = \frac{2E}{qBB_0} (m_2 - m_1) = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,2} (7 - 6) \times 1,66 \cdot 10^{-27}$$

$$d = 5,2 \text{ cm}$$

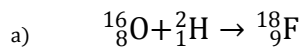
$$2/ m_k = \sum \text{mixi} = (7,4 \cdot 6,015126 + 92,6 \cdot 7,016005) \cdot \frac{1}{100}$$

$$M = 6,94194 \text{ uma}$$

La masse exprimée en g/mol est $m = 6,94194 \text{ g/mol}$

EX N°2:

1.



b)

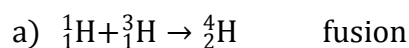
$$N_t = N_0 - N = 100 - 90 = 10\%$$

$$10 N_0 = 100 N_0 e^{-\lambda t} \text{ ou } 0,1 N_0 = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$0,10 = e^{-t \frac{\ln 2}{T}} \rightarrow \ln 0,1 = -t \frac{\ln 2}{T} \rightarrow T = \frac{-t \ln 2}{\ln 0,1}$$

$$T = 110,2 \text{ mn}$$

2.



b)

$$\Delta_m = m({}^1_1\text{H}) + m({}^3_1\text{H}) - m({}^4_2\text{H})$$

$$\Delta_m = 1,007276 + 3,0165 - 4,00276 = 0,021016 \text{ uma}$$

$$\Delta_E = \Delta_m c^2 = 0,021016 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2 = 3,14 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

$$\Delta_E = 19,62 \text{ MeV}$$

La formation de 4,00276 uma de H_e libère $3,14 * 10^{-12}$ J

La formation de 1g de H_e libère \acute{E}

$$\acute{E} = \frac{10^{-3} * 3,14 * 10^{-12}}{4,00276 * 1,66 * 10^{-27}} = 4,72 * 10^{11} \text{ y} = 2,95 * 10^{30} \text{ ev}$$

EX N°3 :

1. $m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{-t \frac{\ln 2}{T}} = 1,5 e^{-16 \frac{\ln 2}{8}} = 0,375 \text{ mg}$

$$m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{\frac{-8n \ln 2}{8}} = m_0 e^{-n \ln 2} \rightarrow \frac{m}{m_0} = e^{-\ln 2^n}$$

$\Leftrightarrow \ln \frac{m}{m_0} = -\ln 2^n = \ln \frac{1}{2^n} \Rightarrow m = m_0 * \frac{1}{2^n}$

$$M = \frac{1,5}{2^n}$$

2.

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-t \frac{\ln 2}{T}} = N_0 e^{-4 \frac{\ln 2}{8}}$$

Calcul de N_0 131g d'I $\rightarrow 6,023 * 10^{23}$ noyaux.

$$1,5 \text{ mg} \rightarrow N_0 = \frac{6,023 * 10^{23} * 1,5 * 10^{-6}}{131} = 7,13 * 10^{15} \text{ noy}$$

$$N = 7,13 * 10^{15} e^{\frac{-\ln 2}{2}} \cong 5,04 * 10^{15} \text{ noy}$$

3. $m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{-t \frac{\ln 2}{T}} \rightarrow t = \frac{-T \ln \frac{m}{m_0}}{\ln 2}$

$$t = \frac{-8 \ln \frac{1}{1,5}}{\ln 2} = 4,68 \text{ mn}$$

4. 99% st désintègres de il reste 1%

$$t = \frac{-T \ln \frac{m}{m_0}}{\ln 2} = \frac{-8 \ln \frac{1}{100}}{\ln 2} = 53,15 \text{ mn}$$

5. $A(I) = A(Bi) = \lambda_I \cdot N_I = \lambda_{Bi} \cdot N_{Bi}$

a) $\frac{N(Bi)}{N(I)} = \frac{\lambda_I}{\lambda(Bi)} = \frac{T(Bi)}{T(I)} = \frac{5}{8} = 0,625 \quad (\lambda = \frac{\ln 2}{T})$

6.

$$N_I = \frac{m_i}{M_i} \mathcal{N} \text{ et } N(B_i) = \frac{m_{Bi}}{M_{Bi}} \mathcal{N}$$

$$\frac{N(I)}{N(Bi)} = \frac{m_I}{M_I} * \frac{m(Bi)}{M(Bi)} \rightarrow \frac{m_I}{M_{Bi}} = \frac{N(I)}{M(B_i)} \times \frac{m(I)}{M(Bi)}$$

$$\Leftrightarrow \frac{mI}{MBi} = \frac{1}{0,625} \times \frac{131}{210} = 1$$

$$\Leftrightarrow mI = mB_i$$

EXN° 4 :

$$1. E_0 = h\nu_0 = E_{\text{ext}} = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{E_0} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,25 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda_0 = 5,5166 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 551,66 \text{ nm}$$

2. il y'a émission des $e^- \Leftrightarrow \lambda \leq \lambda_0$

$$\lambda_2 > \lambda_0 \rightarrow \text{Pas d'émission d}'e^-$$

$$\lambda_1 < \lambda_0 \rightarrow \text{Donc il ya émission}$$

3. calcul de E_c

$$H_v = h\nu_0 + E_c \rightarrow E_c = h\nu - h\nu_0 = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$E_c = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \left(\frac{1}{490} - \frac{1}{551,66} \right) = 4,53 \cdot 10^{-20} \text{ joule}$$

$$E_c = 0,283 \text{ eV}$$