



EXERCICE 1

- 1- la définition d'un acide selon Bronsted : Toute espèce chimique HA capable de céder un proton  $H^+$   
 2- l'équation de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau :  $C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$   
 3- Tableau d'avancement correspondant à la transformation chimique:

Equation		$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$			
Etat	Avancement	Quantité de matière			
Initiale	$x=0$	$C_0 \cdot V_0$		0	0
Equilibre	$x=x_{\text{éq}}$	$C_0 \cdot V_0 - x_{\text{éq}}$		$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

- 4- le tau  $C_6H_5COOH$  x d'avancement final  $\tau$  en fonction de la concentration  $[H_3O^+]_{\text{éq}}$  et de  $C_0$

D'après le tableau d'avancement  $\begin{cases} x_{\text{éq}} = [H_3O^+] \cdot V_0 \\ x_{\text{max}} = C_0 \cdot V_0 \end{cases}$  donc :  $\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_0}$

- 5- Donner l'expression de la constante d'équilibre K.

On sait que  $K = \frac{[C_6H_5COO^-]_{\text{éq}} \cdot [H_3O^+]_{\text{éq}}}{[C_6H_5COOH]_{\text{éq}}}$  D'après le tableau d'avancement  $\begin{cases} [H_3O^+]_{\text{éq}} = [C_6H_5COO^-]_{\text{éq}} \\ [C_6H_5COOH]_{\text{éq}} = C_0 - [H_3O^+]_{\text{éq}} \end{cases}$  alors

$$K = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}^2}{C_0 - [H_3O^+]_{\text{éq}}} \text{ avec } [H_3O^+] = \tau \cdot C_0 \text{ Donc } K = C_0 \frac{\tau^2}{1-\tau}$$

- 6-1- la valeur de la constante d'équilibre K associée à l'équation de cet équilibre chimique est égale à  $6,3 \cdot 10^{-5}$ .

L'équation mathématique de la droite est  $\frac{\tau^2}{1-\tau} K = \frac{1}{C}$  donc K est la coefficient directeur de la droite  $K = \frac{6,3 \cdot 10^{-2}}{100} = 6,3 \cdot 10^{-5}$

- 6-2-1- la concentration initiale  $C_0$  de la solution d'acide benzoïque  $S_0$ .

$\tau = 7,63 \cdot 10^{-2}$  alors  $\frac{\tau^2}{1-\tau} = 6,3 \cdot 10^{-2}$  d'après la figure  $\frac{1}{C_0} = 100 \text{ L/mol}$  donc  $C_0 = 10^{-2} \text{ mol/L}$

- 6-2-2- La masse  $m_0$  faut-il peser pour préparer la solution  $S_0$

$n = C_0 \cdot V_0 = \frac{m_0}{M}$  donc  $m_0 = C_0 \cdot V_0 \cdot M = 12,2 \cdot 10^{-2} \text{ g}$

- 6-2-3- la conductivité de la solution d'acide benzoïque  $S_0$  à l'état d'équilibre

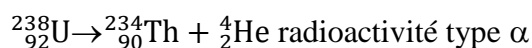
$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{C_6H_5CO_2^-} \cdot [C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5CO_2^-}) = \tau \cdot C_0 \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5CO_2^-})$   
 $= 10^{-2} \cdot 10^3 \cdot 7,63 \cdot 10^{-2} \cdot (3,23 + 35) \cdot 10^{-3} = 21,17 \cdot 10^{-3} \text{ S/m}$

EXERCICE 2

- 1.1. la composition d'un noyau d'uranium 238.

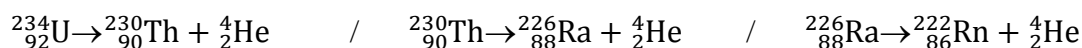
Nbre de protons $Z=92$	Nbre de neutrons $N=146$	Nbre de nucléons $A=238$
------------------------	--------------------------	--------------------------

- 1.2. L'équation de désintégration et la nature de cette radioactivité ?



- 1.3.1 Écrire l'équation de cette désintégration.  ${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} + {}^0_{-1}\text{e}$

- 1.3.2. série de désintégrations  $\alpha$  de l'uranium 234 conduit bien au radon 222.



- 2.1 l'activité d'une source radioactive : L'activité est le nombre de désintégrations par seconde

- 2.2. la demi-vie  $t_{1/2}$  du radon 222.

La demi-vie  $t_{1/2}$  du radon 222 correspond à la durée au bout de laquelle l'activité (ou le nombre de désintégrations) est divisée par deux :  $n_d(t_{1/2}) = n_d(t=0)/2$  :  $t_{1/2} = 3,9$  jours.

2.3. l'activité de l'échantillon à la date  $t = 0$ , c'est-à-dire lors du prélèvement.

L'activité est le nombre de désintégrations par seconde, soit  $A = \frac{n_d}{\Delta t}$

$$A = \frac{70}{500} = 0,14 \text{ Bq}$$

2.4. La concentration en radon 222 dans la pièce

$$\text{Dans } 120 \text{ mL} = 120 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \rightarrow 0,14 \text{ Bq}$$

$$\text{Dans } 1 \text{ m}^3 \rightarrow 1,127 \times 10^3 \text{ Bq.m}^{-3}$$

Cette concentration est supérieure au seuil d'alerte donc dangereuse pour l'homme.

### EXERCICE 3

1-1- les valeurs des nombres A et Z.

$$\text{conservation du nombre de nucléons} \quad 235 + 1 = 94 + A + 3 \quad \text{soit } A = 139$$

$$\text{conservation de la charge électrique} \quad 92 = Z + 54 \quad \text{soit } Z = 38$$

1-2- l'énergie libérée par cette réaction de fission.

$$\Delta E = (3m(n) + m(\text{Xe}) + m(\text{Sr}) - m(n) - m(\text{U})).c^2 = (2m(n) + m(\text{Xe}) + m(\text{Sr}) - m(\text{U})).c^2$$

$$\Delta E = (2 \times 1,00866 + 138,8892 + 93,8945 - 234,9942) \times 931,5 = -180,0 \text{ MeV}$$

l'énergie libérée est donc de 180 MeV

1-3- l'énergie libérée par nucléon de matière participant à la réaction ?

Il y a 236 nucléons qui participent à la réaction, soit une énergie  $E_{\text{libérée}} / 236$  égale à 0,76 MeV par nucléon de matière participant à la réaction.

2-1- Définir le terme de noyaux isotopes.

Deux noyaux sont isotopes s'ils ont le même nombre de protons mais un nombre différents de nucléons (donc de neutrons).

2-2- l'énergie de liaison  $E_l$  ( ${}^2_1\text{H}$ ) de noyau de deutérium  ${}^2_1\text{H}$

$$E_l = (1m(n) + 1m(p) - m({}^2_1\text{H})).c^2$$

$$= (1 \times 1,00866 + 1 \times 1,00728 - 2,01355) \times 931,5 = 2,23 \text{ MeV}$$

2-3- domaine se trouvent les noyaux susceptibles de donner une réaction de fusion.

Noyaux légers susceptibles de donner une réaction de fusion DOMAINE 1

2-4- la nature du noyau  ${}^A_Z\text{X}$ .

$$\text{conservation du nombre de nucléons :} \quad A + 4 = 2 + 3 \rightarrow A = 1$$

$$\text{conservation de la charge électrique } Z = 0 \text{ donc } {}^A_Z\text{X} = {}^1_0\text{n}$$

2-5- l'énergie libérée au cours de cette réaction de fusion

$$\Delta E = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) - E_l({}^4_2\text{He})$$

$$\Delta E = -17,60 \text{ MeV}$$

l'énergie libérée est donc de 17,6 MeV.

Il y a 5 nucléons qui participent à la réaction, soit une énergie  $E_{\text{libérée}} / 5$  égale à 3,5 MeV par nucléon de matière participant à la réaction.

3- l'intérêt du projet ITER en indiquant les avantages que présenterait l'utilisation de la fusion par rapport à la fission pour la production d'électricité dans les centrales nucléaires

L'utilisation d'ITER permet de produire plus d'énergie par nucléon de matière, les produits formés sont radioactifs mais en majorité ils possèdent une activité faible ou moyenne.

Tandis qu'avec la fission, certains produits possèdent une forte activité et ont une demi-vie très longue.