

B- Physique et Technologie

Partie 1 :

1.1- Expression de la demi-vie T

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} ; \lambda \text{ est la constante radioactive}$$

1.2- Loi de la décroissance radioactive

g'après cette le nombre de noyaux désintégrés ($-dN$) est proportionnel à N et à dt soit $-dN = \lambda N dt$ (1)

$$\frac{dN}{N} = -\lambda dt \text{ donc } \ln N = -\lambda t + c_1$$

À $t_0 = 0s$ on a N_0 donc

$$\ln N_0 = -\lambda(0) + c_1 \text{ donc } c_1 = \ln N_0$$

$$\text{alors } \ln N - \ln N_0 = -\lambda t = \ln \frac{N}{N_0}$$

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \text{ d'où } \boxed{N = N_0 e^{-\lambda t}}$$

NB : De (1) $-\frac{dN}{dt} = \lambda N$ donc

$$\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0 \text{ soit } \underline{N + \lambda N = 0} \text{ éq}$$

différentielle
Activité $A(t) = \lambda N$ donc $\boxed{A = A_0 e^{-\lambda t}}$

1.3- Énoncé de la condition de Gauss

pour une lentille mince

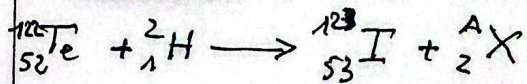
- Les rayons incidents arrivent sur la lentille au voisinage du centre optique

- Les rayons sont peu inclinés par rapport à l'axe principal.

Partie 2 :

e.

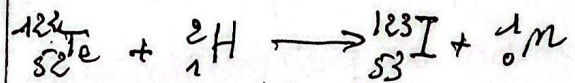
2.1- Equation de formation de l'isotope $^{123}_{53}\text{I}$



D'après la loi de Soddy

$$\begin{cases} 122 + 2 = 123 + A \\ 52 + 1 = 53 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 0 \end{cases} ; \text{on}$$

déduit que X est un neutron (${}^1_0\text{n}$)



2.2- Activité du flacon à 8h30min
juste après la seconde injection

À $t_0 = 0s$: (à 08h00)

- Avant la 1^{ère} injection.

$$A(0) = A_0 e^{-\lambda(0)} = A_0$$

- juste après la 1^{ère} injection

$$\begin{aligned} A'(0) &= A_0 - A_1 \\ &= 28,5 \text{ MBq} - 7 \text{ MBq} \\ &= 21,5 \text{ MBq} \end{aligned}$$

Après 08h son activité suit la loi

$$A(t) = A'(0) e^{-\lambda t} = 21,5 e^{-\lambda t}$$

À 08h30min $t_1 = 08h30 - 8h = 30\text{min}$

$t_1 = 1800s$

- Avant la 2^{ème} injection

$$A'(t_1) = 21,5 e^{-\lambda(t_1)} = 20,94 \text{ MBq}$$

- juste après la 2^{ème} injection

$$\begin{aligned} A(t_1) &= A'(t_1) - A_2 ; \lambda = 4,459 \cdot 10^{-5} s^{-1} \\ A_2 &= 13,94 \text{ MBq} \end{aligned}$$

2.3- Nombre de patients N susceptibles de recevoir la dose nécessaire

Après 08h30, son activité suit la loi

$$A(t) = A_1 e^{-\lambda t} = 13,94 e^{-\lambda t}$$

À 09h $t_2 = 09h - 08h30 = 1800s$

- juste avant la 3^{ème} injection

$$b'(t_2) = 13,94e^{-\lambda t_2} = 13,94e^{-\lambda \times 1800}$$

$$= 13,58 \text{ MBq}$$

- juste après la 3^{ème} injection

$$A_{B_2} = b'(t_2) - A_1$$

$$= 13,58 - 7$$

$$= 6,58 \text{ MBq} < 7 \text{ MBq}$$

Il ne reste pas suffisamment d'activité pour le patient n°4.

Le nombre de patient est alors

$$N = 3$$

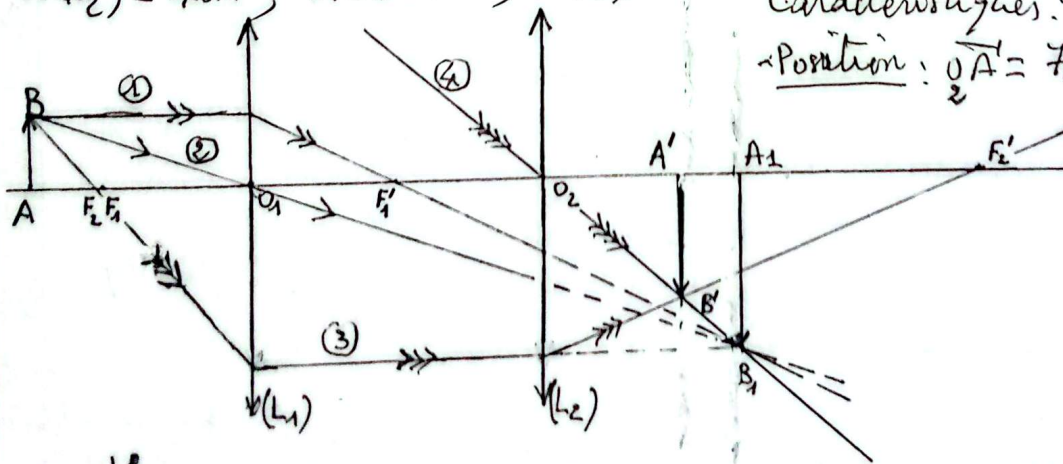
3.

3.1 - Détermination graphique
des caractéristiques de l'image A'B'
de l'objet AB à travers le système (L₁, L₂)

Échelle 1cm → 5cm réelle

$$l(f'_1) = 2 \text{ cm}; \quad l(f'_2) = 6 \text{ cm}$$

$$l(O_1O_2) = 4 \text{ cm}; \quad l(O_2A) = 3 \text{ cm}; \quad l(AB) = 1 \text{ cm}$$



graphiquement $l(O_2A') = 1,5 \text{ cm}; \quad l(A'B') = 1,5 \text{ cm}$
 $O_2A' = 1,5 \text{ cm} \times 5 = 7,5 \text{ cm}$

$$A'B' = 1,5 \text{ cm} \times 5 = 7,5 \text{ cm}$$

caractéristiques

- Position: $O_2A' = 7,5 \text{ cm}$: l'image est située à 7,5 cm après la lentille L₂

- Nature: Image réelle

- Sens: Image renversée par rapport à l'objet AB

(page 2 sur 4)

taille: $A'B' = 7,5 \text{ cm}$

3.2 Vérification des résultats
par calcul.

$$A \xrightarrow{L_1} A_1$$

$$\frac{1}{f'_1} = \frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A} \Rightarrow \frac{1}{O_1A_1} = \frac{1}{O_1A} + \frac{1}{f'_1} = \frac{O_1A + f'_1}{O_1A \times f'_1}$$

$$O_1A_1 = \frac{f'_1 \times O_1A}{O_1A + f'_1} = \frac{10 \times (-15)}{-15 + 10} = 30 \text{ cm}$$

$$O_1A_1 = O_1O_2 + O_2A_1 \Rightarrow O_2A_1 = O_1A_1 - O_1O_2$$

$$O_2A_1 = 30 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$A_1 \xrightarrow{L_2} A'$$

$$\frac{1}{f'_2} = \frac{1}{O_2A'} - \frac{1}{O_2A_1} \Rightarrow \frac{1}{O_2A'} = \frac{1}{O_2A_1} + \frac{1}{f'_2}$$

$$\frac{1}{O_2A'} = \frac{O_2A_1 + f'_2}{O_2A_1 \times f'_2}; \quad O_2A' = \frac{f'_2 \times O_2A_1}{O_2A_1 + f'_2}$$

$$O_2A' = \frac{30 \times 10}{10 + 30} = 7,5 \text{ cm}$$

$$\gamma = \frac{O_2A'}{O_2A_1} \times \frac{O_1A_1}{O_1A} = \frac{7,5}{10} \times \frac{30}{-15} = -\frac{3}{2} = -1,5$$

Caractéristiques:

- Position: $O_2A' = 7,5 \text{ cm}$

Nature: Image réelle car $O_2A' > 0$

Sens: Image renversée car $\gamma < 0$

taille: A'B' telle $A'B' = \gamma AB$

$$= \frac{3}{2} \times 5 = -7,5 \text{ cm}$$

3.3/ Distance focale f' de l'unique
lentille (L)

$$AA' = AO + O_2O_1 + O_2A' = 15 + 20 + 7,5 = 42,5 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} AA' = O_2A' - OA \\ O_2A' = \gamma \cdot OA \end{cases} \quad // \quad AA' = OA(\gamma - 1)$$

$$\overline{OA} = \frac{AA'}{\gamma-1} ; \overline{OA'} = \frac{\gamma \cdot AA'}{\gamma-1}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{\gamma-1}{\gamma \cdot AA'} - \frac{(\gamma-1)\gamma}{AA' \cdot \gamma}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{(\gamma-1) - \gamma(\gamma-1)}{\gamma \cdot AA'} = \frac{(\gamma-1)(1-\gamma)}{\gamma \cdot AA'}$$

$$f' = \frac{-\gamma \cdot AA'}{(\gamma-1)^2}$$

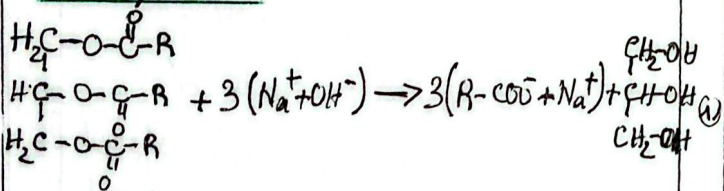
AM $f' = \frac{-(-1,5) \times (42,5)}{(-1,5-1)^2} = 10,2 \text{ cm}$

$f' = 10,2 \text{ cm}$

A- Chimie et technologie

Partie 1

1.1- Equation-bilan de la réaction chimique n° 1



Caractéristiques: Réaction lente, totale et exothermique

1.2- Choix de bonnes réprés

> le rendement r du produit D ou le réactif A est en défaut

$$r = \frac{n(D)}{n_0(D)} \times 100 \text{ ou } \frac{n_0(D)}{d} = \frac{n(A)}{a}$$

$$n_0(D) = \frac{d}{a} n(A) \text{ d'où } r = \frac{a \times n(D) \times 100}{d \times n(A)}$$

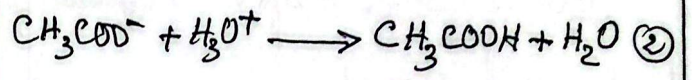
> le rendement r du produit D ou le réactif A a un taux r_p de pureté soit n_p(A) la quantité de matière pure

page 3 sur 4

$$r_p = \frac{n_p(A)}{n(A)} \times 100 \Rightarrow n_p(A) = \frac{r_p \times n(A)}{100}$$

$$r = \frac{a \cdot n(D) \times 100}{d \cdot n_p(A)} = \frac{a \cdot n(D) \times 10000}{r_p \cdot d \cdot n(A)}$$

1.3- L'équation-bilan de la réaction n° 2:



Partie 2

2.1- justification

pH = 1 et pKa = 5 ⇒ pH < pKa

$$pKa + \log \frac{[\text{R-COO}^-]}{[\text{R-COOH}]} < pKa \Rightarrow \frac{[\text{R-COO}^-]}{[\text{R-COOH}]} < 1$$

[R-COOH] > [R-COO⁻]: l'acide prédomine

• Rendement r de synthèse de R-COOH

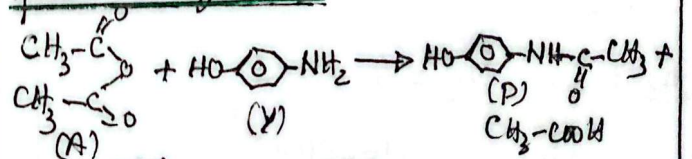
n(R-COO⁻) = n(R-COOH) d'après (2)

De (2) et (1)

$$r = \frac{1 \times m_A \times 10000}{25 \times 3 \times m_E} = \frac{m_A \times M_E \times 10000}{75 \times m_0 \times M_A}$$

$$r = \frac{3,5 \times 72 \times 10000}{75 \times 20 \times 228} = 73,88\%$$

2.2- masse de paracétamol obtenue par la synthèse.



$$r = \frac{m(P)}{m(A)} \times 100 ; \frac{1}{1} = \frac{m}{M} = \frac{10}{109} = 9,09 \text{ mmol}$$

$$\frac{n(A)}{1} = \frac{eV_A}{M} = \frac{1,08 \times 12}{102} = 0,127 \text{ mol}$$

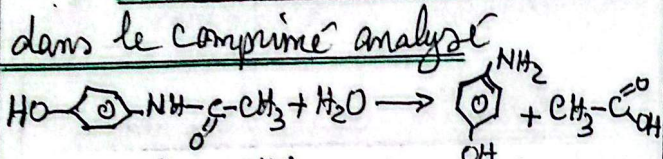
$\frac{1}{1} < \frac{1}{1}$ donc l'aminophénol est utilisé en défaut. $r = \frac{n_p(P)}{n(Y)} \times 100$

$$r = \frac{m_p(P) \times M(Y)}{M(P) \times m(Y)} \Rightarrow m_p(P) = \frac{r \times M(P) \times m(Y)}{100 \times M(Y)}$$

$$m_p(P) = \frac{79,7 \times 151 \times 10}{100 \times 109} = 11,06 \text{ g}$$

$$m_p(P) \approx 11g$$

2.3 - masse de paracetamol contenu dans le comprimé analysé



$$\frac{m(P)}{1} = \frac{m(V)}{1}, \text{ d'après d'éq}$$

de dosage du support

$$\frac{m(V)}{1} = \frac{n(\text{Ce}^{4+})}{2} = \frac{C_0 V_0}{2} = \frac{m(V)}{M(V)} = \frac{m(P)}{M(P)}$$

$$m(P) = \frac{C_0 V_0 \times M(P)}{2} \text{ - Par ailleurs}$$

$$m(P) \rightarrow V_n = 10 \text{ mL} // m(\text{Para}) = \frac{100 \times m(P)}{10}$$

$$m(\text{Para}) \rightarrow V = 100 \text{ mL} // m(\text{Para}) = \frac{100 \times m(P)}{10}$$

$$m(\text{Para}) = 5 C_0 V_0 M(P)$$

$$m(\text{Para}) = 5 \times 0,06 \times 11 \cdot 10^{-3} \times 151 = 0,4983g$$

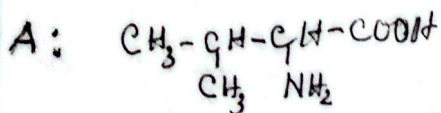
$$m(\text{Para}) \approx 500 \text{ mg}$$

3.2 - Formule semi-développée et noms des acides-aminés A et B

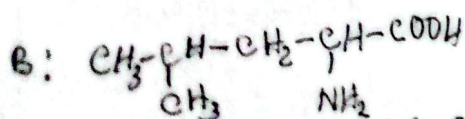
$$M(A) = M[\text{R}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}] = 14n + 75 = 117$$

$$n_A = 3$$

De même $n_B = 4$ donc

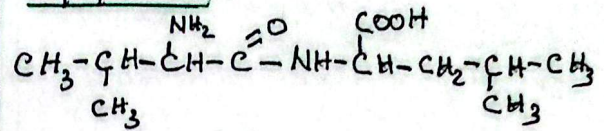


Nom: acide 2-amino-3-méthylbutanoïque ou Valine



Nom: acide 2-amino-4-méthylpentanoïque ou leucine

3.2 - Formule semi-développée du dipeptide (P)



Nom: Valylleucine - H-(Val-leu)-OH

3.3 - Les étapes de synthèse du dipeptide P': H-leu-Val-OH

- Bloquer la fonction amine de la leucine (B) en la transformant en amide par ajout d'un chlorure d'acyle soit B' le composé obtenu
- Activer la fonction acide de B' en la transformant en chlorure d'acyle par ajout du chlorure de thionyle SOCl_2 soit B'' le composé obtenu
- Bloquer la fonction acide de la valine (A) en la transformant en ester par ajout d'un alcool R-OH; on obtient un produit noté A'
- Faire réagir les molécules A' et B'' pour obtenir un composé noté P''
- Régénérer les fonctions bloquées de P'' par hydrolyse. On obtient enfin le dipeptide P'.

Fin