

40/40

CONCOURS DE L'INTERNAT EN PHARMACIE

Dossier 05
E05-001-06 956



ÉPREUVES D'EXERCICES D'APPLICATION EXERCICE N° 5 (40 points)

QE5

RAPPEL DE LA REGLEMENTATION SUR LES CONCOURS

Vous devez obligatoirement :

Pour composer :

- Rédiger les réponses sur le cahier de même couleur que le sujet.
- Ecrire à l'encre bleue ou noire uniquement.
- Composer uniquement sur les pages blanches recto-verso.
- Utiliser uniquement les calettes dont la liste vous a été communiquée.
- Numérotter les réponses dans le même ordre que les questions.
- Souligner les mots, mais les surligneurs de couleurs sont interdits.

Tout signe distinctif porté sur le cahier ou de modification du cahier est passible d'annulation de la copie.

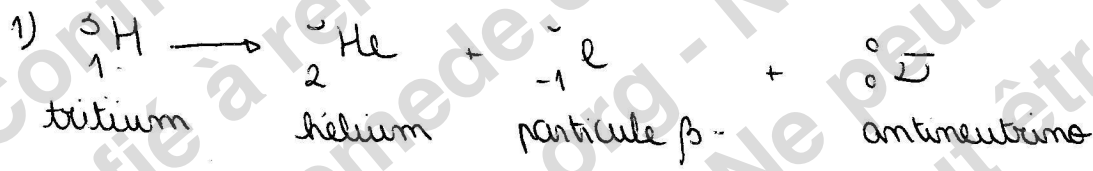
Avant la remise des copies aux surveillants :

- Coller à l'emplacement prévu l'étiquette d'identification qui vous a été remise.
- Insérer tous vos cahiers classés dans la pochette plastique.

Il est interdit :

- D'utiliser ou de consulter des documents qui ne vous ont pas été remis par les surveillants.
- De communiquer pendant les épreuves. Les portables doivent être éteints.
- De vous lever ou de quitter votre emplacement sans y avoir été invité.

Toute fraude, désordre, tentative de fraude ou de désordre, est passible d'une exclusion immédiate. Vous devez vous conformer aux consignes qui sont annoncées.



2) On sait que l'énergie de l'état initial est égale à l'énergie de l'état final.

$$\text{Soit } E_{{}^3_1\text{H}} = E_{{}^3_2\text{He}} + E_{\beta^-} + E_{\bar{\nu}}$$

(avec $E = \text{énergie}$)

Or, quand l'énergie de l'antineutrino est nulle, l'énergie de la particule β^- est maximale

$$\text{d'où } E_{{}^3_1\text{H}} = E_{{}^3_2\text{He}} + E_{\beta^- \text{ max}} + 0$$

$$\begin{aligned} \text{donc } E_{\beta^- \text{ max}} &= E_{{}^3_1\text{H}} - E_{{}^3_2\text{He}} = (3,01605 - 3,01603) \times 931,5 \\ &= 1,863 \cdot 10^{-2} \text{ MeV} = \underline{18,63 \text{ KeV}} \end{aligned}$$

$$3) A_{\text{vol}} = 10 \text{ MBq/ml}$$

$$A_{\text{compteur}} = \frac{12 \cdot 10^5 \text{ ipm}}{0,60} = 2 \cdot 10^5 \text{ désintégrations par minutes}$$

$$= 3,33 \cdot 10^3 \text{ Bq} = 3,33 \text{ kBq}$$

→ pour 1ml de solution

(1 Bq = 1 désintégration par seconde)

$$\text{d'où } A_{\text{compteur}} = 3,33 \text{ kBq/ml}$$

il faudra donc diluer au $\underline{\underline{1/3000^e}}$

(on prendra 1 ml de solution mère que l'on dilue dans 2000 ml d'eau)

$$4) A_{\text{mol}} = 4,3 \text{ GBq}/\mu\text{mol} = 4,3 \cdot 10^{15} \text{ Bq}/\text{mol}$$

$$\text{d'où } A_{\text{spécifique}} = \frac{A_{\text{mol}}}{M_A} = \frac{4,3 \cdot 10^{15}}{288,5} = 1,49 \cdot 10^{13} \text{ Bq/g}$$

$$\text{or on avait } A_{\text{compteur}} = 3,33 \text{ kBq}$$

donc m_A = masse de testosterone

$$m_A = \frac{A_{\text{compteur}}}{A_{\text{spécifique}}} = \frac{3,33 \cdot 10^3}{1,49 \cdot 10^{13}} = 2,235 \cdot 10^{-10} \text{ g}$$

$$m_A = \underline{223,5 \text{ pg}}$$

5) On sait que $A_H = \lambda_H N_H$. On se place pour 1 ml de solution fille.

λ_H = constante de radioactivité (ici en s^{-1})

$$\lambda_H = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{12,3 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = \frac{\ln 2}{3,88 \cdot 10^8} = 1,79 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{d'où } N_H = \frac{A_H}{\lambda_H} = \frac{3,33 \cdot 10^3}{1,79 \cdot 10^{-9}} = 1,86 \cdot 10^{12} \text{ noyaux}$$

d'autre part, on sait que

$$m_A = M_A \times n_A = M_A \times \frac{N_A}{U_A} \rightarrow \text{constante d'Avogadro}$$

$$m_A = 288,5 \times \frac{N_A}{U_A} \rightarrow N_A = \frac{m_A \times U_A}{M_A} = \frac{223,5 \cdot 10^{-12} \times 6,02 \cdot 10^{23}}{288,5} = 4,66 \cdot 10^{11} \text{ molécules}$$

$$\frac{1.11}{NA} = \frac{1.11}{4.66 \cdot 10^{11}} = 2.38 \approx 4$$

on a 4 atomes de tritium par molécules de testosterone

$$6) A_{120} = 4.8 \cdot 10^8 \text{ Bq pour } 20 \text{ mSv}$$

$$\text{or ici } A_i = A_{\text{vol}} \times 5 \mu\text{l} = 10 \times 5 \cdot 10^{-3} = 0.05 \text{ MBq} = 5 \cdot 10^4 \text{ Bq}$$

on fait une règle de 3 et on trouve

$$\text{dose efficace} = \frac{A_i \times 20 \text{ mSv}}{A_{120}} = \frac{5 \cdot 10^4 \times 20 \cdot 10^{-3}}{4.8 \cdot 10^8} = 2.08 \cdot 10^{-6} \text{ Sv}$$

$$\underline{\text{dose efficace} = 2.08 \mu\text{Sv}}$$