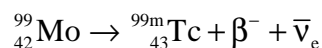


EPREUVE D'EXERCICES D'APPLICATION – Décembre 2015
EXERCICE N° 5
PROPOSITIONS DE REPONSES*

*Important : Les propositions de réponses sont données à titre indicatif. Elles n'ont rien d'impératif pour les jurys des concours d'internat en pharmacie qui restent souverains et libres d'établir les grilles de correction et de cotation comme ils le souhaitent. Les éléments de réponses doivent être considérés pour l'année du concours auxquels ils se rapportent.

REPONSES QUESTION N° 1



Désintégration β^- avec émission d'un électron par le noyau (β^-) et d'un antineutrino (électronique)

REPONSES QUESTION N° 2

L'activité A_2 est maximale à l'instant t_M tel que la dérivée $dA_2/dt = 0$

$$\frac{dA_2}{dt} = \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} A_{10} \frac{d(e^{-\lambda_1 t_M} - e^{-\lambda_2 t_M})}{dt} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \lambda_1 e^{-\lambda_1 t_M} = \lambda_2 e^{-\lambda_2 t_M}$$

$$\Leftrightarrow t_M = \frac{\ln(\lambda_1 / \lambda_2)}{\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{\ln(1,05 \cdot 10^{-2} / 11,6 \cdot 10^{-2})}{1,05 \cdot 10^{-2} - 11,6 \cdot 10^{-2}} = 22,8 \text{ h}$$

Avec $\lambda_1 = \frac{\ln 2}{T_1} = 1,05 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$ et $\lambda_2 = \frac{\ln 2}{T_2} = 11,6 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$

REPONSES QUESTION N° 3

a) Loi de décroissance radioactive : $A = A_0 \exp(-\lambda t)$ avec $\lambda = \ln 2 / T$
ou $A = A_0 / 2^n$ avec n nombre de périodes radioactives

L'activité A_0 est donnée le jour J à 18 heures. A 12 heures le même jour, soit 6 heures avant, l'activité était de : $A_2 = 30 \exp[-(-6 \cdot \ln 2 / 6)]$ soit $A_2 = 60 \text{ MBq}$

b) A 12 heures le lendemain, soit au bout de 3 périodes après le temps de référence t_0 , l'activité sera égale à $A_0 / 2^3 = A_0 / 8$ soit $A_2 = 30 / 8 = 3,75 \text{ MBq}$.

A 18 heures, $A = 30 / 16 = 3,75 / 2 = 1,87 \text{ MBq}$

REPONSES QUESTION N° 4

$$\text{a) } A_2 = A_1 \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} = A_1 \frac{\frac{\ln 2}{T_2}}{\frac{\ln 2}{T_2} - \frac{\ln 2}{T_1}} = A_1 \frac{\frac{1}{T_2}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = A_1 \frac{T_1}{T_1 - T_2}$$

$$\text{b) } A_2 = A_1 \frac{66}{66 - 6,0} = 1,1 \cdot A_1 = 33 \text{ MBq}$$

REPONSES QUESTION N° 5

a) Tant que ${}^{99m}_{43}\text{Tc}$ est en équilibre de régime avec son père ${}^{99}_{42}\text{Mo}$, il décroît avec la période de ${}^{99}_{42}\text{Mo}$.

La séparation ayant lieu au bout de 198 heures soit $\Delta t = 3 * 66 \text{ h} = 3$ périodes, la radioactivité au moment de la séparation est :

$$A_2 = A_{20} / 2^3 = 3200/8 = 400 \text{ MBq}$$

b) Après la séparation, ${}^{99m}_{43}\text{Tc}$ décroît avec sa propre période qui est de 6 h, donc au bout de 24 heures, il s'est écoulé $t = 4 * 6 \text{ h} = 4$ périodes. Soit $A_2 = A_{20} / 2^4 = 400 / 16 = 25 \text{ MBq}$.

REPONSES QUESTION N° 6

$$\varphi = \varphi_0 \cdot \exp(-\mu x) \text{ et } x = 0,02 \text{ cm}$$

$$\mu = \frac{1}{x} \ln(\varphi_0/\varphi) = \frac{1}{0,02} \ln(100/48) = 36,7 \text{ cm}^{-1}$$