

Exercice 3

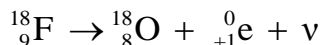
EPREUVE D'EXERCICES D'APPLICATION 2008-2009 ZONE NORD

PROPOSITIONS DE REPONSES

Question N° 1 :

Dans le processus β^+ , un proton du noyau de fluor est transformé en neutron : il y a donc transformation de ${}^{18}_9\text{F}$ en ${}^{18}_8\text{O}$ avec émission d'un positon ${}^0_{+1}e$ (émission β^+) et d'une particule ν appelée neutrino, neutre de masse nulle et n'interagissant pratiquement pas avec la matière.

On écrit :



Lors d'une désintégration β^+ , le positon émis dans le milieu perd de son énergie cinétique lors des collisions multiples et peut ensuite s'annihiler sur un électron : la dématérialisation produit 2 photons γ d'énergie 511 Kev ; cette émission électromagnétique est utilisée dans les gamma caméra à positons (mesure du temps de vol).

Question N° 2 :

La loi de décroissance de l'activité $a = a_0 e^{-\lambda t}$ est exponentielle : $\ln a$ varie donc linéairement en

fonction du temps t , avec comme coefficient directeur $-\lambda$: $-\lambda = \frac{\ln a_1 / a_2}{t_1 - t_2}$ □

$$\lambda = 0,00631 \text{ min}^{-1}$$

La période du fluor 18 est $T = \ln 2 / \lambda$, soit **T = 110 min.**

Question N° 3 :

a) Désignons par $t = 0$ l'instant de la préparation et a_0 l'activité à prévoir, sachant qu'au moment de l'utilisation $t = 2,5 \text{ h} = 150 \text{ min}$, l'activité du ${}^{18}\text{FDG}$ doit être $a_t = 185 \text{ MBq}$. On a

$$a_t = a_0 e^{-\ln 2 \frac{t}{T}} \text{ d'où l'activité à prévoir : } a_0 = 185 e^{\ln 2 \frac{150}{110}} = 476 \text{ MBq}$$

b) La masse de ${}^{18}\text{FDG}$ injectée se calcule par la relation : $m = \frac{M_A}{N_A} \frac{aT}{\ln 2}$ dans laquelle $M_A = 181$

$$\text{g, } a = 185 \cdot 10^6 \text{ Bq, } T = 6600 \text{ s et } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{On obtient } m = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ g}$$

Question N° 4 :

La loi d'atténuation du flux Φ du rayonnement en fonction de x l'épaisseur d'écran traversée s'écrit :

$$\Phi = \Phi_0 e^{-\mu x}$$

dans laquelle μ est le coefficient d'atténuation linéaire du plomb.

a) Si pour $x = 1 \text{ cm}$, on a $\Phi / \Phi_0 = 0,24$, on déduit la valeur de μ :

$$\mu = \frac{-\ln \Phi / \Phi_0}{x} = 1,427 \text{ cm}^{-1}$$

b) Il ne doit passer qu'une fraction de rayonnement $\Phi / \Phi_0 = 0,05$. L'épaisseur de plomb traversée doit être :

$$x = \frac{\ln \Phi_0 / \Phi}{\mu} = 2,10 \text{ cm}$$

***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.