

EXERCICE DE MEDECINE NUCLEAIRE :
AU LABO CHAUD

Nous sommes le lundi 9 mai 2005, vous êtes manipulateur au labo chaud.

A 8h30, vous éluez le générateur de ^{99m}Tc . Une mesure de l'activité donne 6000MBq dans 10 mL.

Un kit pour 4 scintigraphies osseuses (740 MBq par examen) est préparé dès l'éluat.

A 11h30, vous prélevez du pot d'éluat de ^{99m}Tc , 145 MBq dans une seringue en vue d'une scintigraphie thyroïdienne programmée plus tard.

QUESTIONS

- 1) Quel volume avez-vous ponctionné pour obtenir 145 MBq ?
- 2) A quelle heure est programmée la scintigraphie thyroïdienne sachant que lors de l'injection vous devrez avoir 111 MBq ?

REPONSES

1) A 8h30 vous avez $A_0 = 6000 \text{ MBq}$ dans 10 mL.

Vous préparez ensuite 4 scintigraphies osseuses de 740 MBq chacune :

$$4 * 740 = 2960 \text{ MBq}$$

Il reste donc $6000 - 2960 = 3040 \text{ MBq}$ dans un volume X d'éluat :

Produit en croix :

$6000\text{MBq} \rightarrow 10 \text{ mL}$

$3040\text{MBq} \rightarrow X \text{ mL}$

$$X = 5 \text{ mL}$$

A 8h30 vous avez donc une activité de 3040 MBq dans 5 mL

Calculons maintenant l'activité restant à 11h30

Selon la loi de décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-\Delta t} \quad (\Delta = \ln 2 / T)$$

Avec A = activité restante au bout du temps t (ce que l'on cherche)

A_0 = activité initiale (3040 MBq)

T = période de l'élément utilisé (6 heures)

t = temps écoulé (3 heures)

$$\text{Soit : } A = 3040 e^{-(\ln 2 / 6 * 3)} = 2149 \text{ MBq}$$

Il reste donc à 11h30, 2149 MBq dans un volume de 5 mL d éluat

Produit en croix :

$$2149 \text{ MBq} \rightarrow 5 \text{ mL}$$

$$145 \text{ MBq} \rightarrow X \text{ mL}$$

$$X = 0.34 \text{ mL}$$

Il faut donc ponctionner à 11h30 un volume de 0.34 mL pour obtenir une activité de 145 MBq.

◇ Remarque ◇

◇ lorsque que l'on parle d' « éluat » ou d' « élution » il faut toujours prendre la période du technétium soit 6 heures. En revanche lorsque l'on parle d'un « générateur de ^{99m}Tc » il faut prendre la période du molybdène soit 66 heures.

◇ N'hésitez pas à décomposer les données de l'exercice, en définissant tous les termes, les unités et en faisant des phrases qui résument chaque étapes de votre raisonnement.

2) Nous cherchons à extraire t de la formule $A = A_0 e^{-\Delta t}$

$$A/A_0 = e^{-\Delta t}$$

$$\ln A/A_0 = -\Delta t \text{ (pour éviter des erreurs je vous conseille de supprimer le -)}$$

$$\ln A_0/A = \Delta t$$

$$\text{Soit } t = (\ln A_0/A) * (1/\Delta) \text{ avec } \Delta = \ln 2/T$$

On obtient $t = (\ln A_0/A) * (T/\ln 2)$ (attention il faut inverser le rapport Δ car « $1/\Delta$ »)

Application numérique : $t = \ln (145/111) * (6/\ln 2) = 2.31$ heures

($A = 111$ MBq donnée de l'énoncé)

2.31 heures = 2 heures + 0.31 heures

0.31 heures équivaut à combien de minutes ?

produit en croix : 1h → 60 minutes

0.31 → X minutes

Soit X = 18 minutes

2h + 18 mn = 2h18 que l'on ajoute à 11h30 (heure de préparation de la seringue) soit 13h48 !

La scintigraphie thyroïdienne est donc programmée à **13h48**.