

## EPREUVE D'EXERCICES D'APPLICATION 2010 ZONE NORD

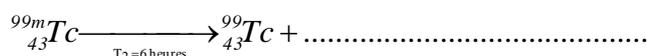
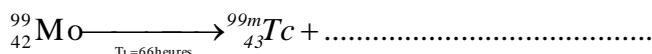
## Enoncé :

Pour réaliser une exploration scintigraphique on injecte au patient un élément radioactif, le technétium 99 métastable ( $^{99m}_{43}\text{Tc}$ ), dont la période physique est égale à 6 heures.

Ce technétium est produit grâce à un générateur renfermant du molybdène 99 ( $^{99}_{42}\text{Mo}$ ) dont la période radioactive est égale à 66 heures. Le molybdène est fixé de manière covalente sur un support solide (colonne) ; après transformation isobarique, le  $^{99m}\text{Tc}$  formé n'est plus fixé sur la colonne, il est récupéré à volonté par élution de la colonne avec une solution de NaCl 0,9 % tandis que le molybdène reste sur la colonne.

## QUESTIONS :

1) Compléter les réactions de filiation radioactive en précisant le ou les types de rayonnements émis :



2) Calculer en  $\text{s}^{-1}$  les constantes radioactives du molybdène  $\lambda_1$  et du technétium  $\lambda_2$ .

3) Un générateur renferme au temps initial  $t_0 = 0$  une activité  $a_0 = 4,00 \cdot 10^9$  Bq de  $^{99}\text{Mo}$  et ne contient pas à cet instant de  $^{99m}\text{Tc}$

- Quel est le nombre d'atomes  $N_0$  de  $^{99}\text{Mo}$  dans le générateur au temps  $t_0$  ?
- Quelle est l'activité du molybdène au temps  $t = 72$  h, le générateur n'ayant pas été élué entre  $t_0$  et  $t_0 + 72$  h ?
- Quelle est l'activité du molybdène au temps  $t = 72$  h, le générateur ayant été élué 2 fois entre  $t_0$  et  $t_0 + 72$  h, à  $t = 24$  h et à  $t = 48$  h ?

4) Quelle est l'activité du technétium dans l'éluat (tout le technétium formé est supposé élué) lors d'une première élution au temps  $t = 24$  h ?

On rappelle que le nombre d'atomes  $N_2$  de technétium à l'instant  $t$  (origine  $t_0$ ) est donné par la relation :

$$N_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_0 (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t})$$

où les quantités  $N_0, \lambda_1, \lambda_2$  ont été définies dans les questions précédentes.

5) Après cette première élution, l'activité du technétium dans la colonne devenue nulle à 24 heures juste après l'élution, ré-augmente, passe par un maximum puis décroît.

- Au bout de combien de temps (en h) après cet instant  $t = 24$  h, aura-t-on un maximum d'activité du technétium ?
- Quelle sera la valeur de cette activité du technétium si on élue alors la colonne ?