

Le radon D'après Métropole septembre 2003 (10 points)

Le radon 222 est un gaz radioactif présent dans l'air, produit par la désintégration α du noyau de radium 226. Il est la cause principale de la pollution atmosphérique due à la radioactivité. La teneur en radon est considérablement élevée dans les régions riches en granite comme la Bretagne ou le massif central.

1. Donner la composition (nombre de protons et nombre de neutrons) d'un noyau de radon 222 pour lequel $Z = 86$. Donner son écriture symbolique
2. Dans la nature, on trouve aussi le radon 226 ; en quoi sa composition diffère-t-elle de celle du radon 222 ?
3. Comment nomme-t-on ces deux noyaux ?
4. Citer les deux lois de conservation utilisées lors de l'écriture des réactions de désintégration radioactive.
5. Le radium 226 (${}^{226}_{88}\text{Ra}$) subit une radioactivité de type alpha.
 - 5.1 Quelle est la particule émise lors de la désintégration ?
 - 5.2 Ecrire, en justifiant votre réponse par l'écriture des lois de conservation, l'équation de la désintégration..
6. La période radioactive du radon 222 est $T = 3,8$ jours. Donner la définition de la période radioactive.
7. Dans une cave fermée située dans une région granitique, on dénombre $N = 4.10^{24}$ noyaux de radon à la date $t = 0$. Quel pourcentage de noyaux restera-t-il au bout de 3,8 jours ? Au bout de 11,4 jours ?

Les traceurs en médecine.(10 points)

Le **technétium** est l'élément chimique de symbole Tc et de numéro atomique 43. Il est l'élément le plus léger ne possédant pas d'isotope stable. Son nom provient du grec *technetos* qui signifie « artificiel » : il a été le premier élément chimique produit artificiellement. Le technétium est aussi le plus léger des éléments découverts par création artificielle.

Le technétium 99m (${}^{99m}\text{Tc}$), un isotope dont la faible demi-vie, vaut 6 heures, émetteur de rayons γ est utilisé comme traceur en médecine nucléaire pour effectuer de nombreux diagnostics. Un autre isotope, le technétium 99 (${}^{99}\text{Tc}$), de longue durée de vie, est une source de particules β^+ .

1. Qu'est ce qu'un traceur ?
2. Quelle est la propriété du technétium métastable qui fait qu'il est utilisé comme traceur, plutôt que l'isotope 99 du technétium? Quelle en est l'intérêt ?
3. Comment peut-on, grâce à ce traceur, réaliser une image de certaines zones du corps ?
4. Donner le nom d'une technique d'imagerie qui utilise un traceur
5. Le traceur injecté à un patient a une activité de 15 Bq. Quelle est la signification de cette valeur ?
6. A partir de la courbe fournie, retrouver par construction graphique la valeur de la demi-vie du technétium métastable. Justifier la construction.
7. Au bout de combien de temps pourra t-on considérer que le traceur n'est plus actif dans l'organisme du patient ?
8. Le traceur injecté libère une énergie de 0,003 USI (USI = unités du système international). On rappelle que la dose reçue lors d'une irradiation est donnée par la relation

$$D = \frac{E}{m}$$

8.1 La dose s'exprime en gray (Gy). Quelles sont les unités des autres termes de la relation ?

8.2 Le patient a une masse corporelle de 75 USI. Calculer la dose reçue par celui-ci lors de l'injection.

A (en Bq)

Courbe de décroissance du Technétium métastable

