

# Partie Chimie :

## Scintigraphie myocardique et structure de l'insuline

Les exercices sont indépendants.

### Exercice 1 : La scintigraphie du myocarde

Les complications cardio-vasculaires sont plus fréquentes et souvent plus sévères pour les patients diabétiques. La scintigraphie myocardique est utilisée comme un outil de diagnostic pour les patients diabétiques.

#### **Document 1 : Extrait de la notice du chlorure de thallium**

Le chlorure de thallium est utilisé pour l'examen du cœur et l'étude du fonctionnement cardiaque. (...). Du fait de la présence de  $^{201}_{81}\text{Tl}$ , il présente une faible radioactivité détectée depuis l'extérieur du corps à l'aide de caméras spéciales. L'image ainsi obtenue s'appelle une scintigraphie. (...)

Avant l'administration du chlorure de thallium, il est conseillé de boire beaucoup d'eau afin d'uriner le plus souvent possible au cours des premières heures suivant l'examen.

D'après <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>

#### **Document 2 : Thallium 201, données de sécurité préclinique**

- Période radioactive  $T$  : La période radioactive du thallium ( $^{201}_{81}\text{Tl}$ ) est de 73 heures.
- L'activité est considérée négligeable au bout de 10 périodes.
- Toxicité : Le thallium est toxique avec une dose létale pour l'homme d'environ 500 mg.
- Les quantités utilisées chez l'homme pour les examens scintigraphiques sont comprises entre 0,8 et 4,5  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de masse corporelle.
- Posologie : Chez l'adulte et la personne âgée, lors de l'injection par voie intraveineuse, l'activité du chlorure de thallium ( $^{201}_{81}\text{Tl}$ ) est de 1,1 MBq par kilogramme de masse corporelle.

Donnée :  $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$ .

Un patient diabétique de 70 kg doit subir une scintigraphie myocardique. Après avoir reçu l'injection de chlorure de thallium ( $^{201}_{81}\text{Tl}$ ), le patient se présente pour la scintigraphie qui durera 30 minutes.

1. Citer les précautions d'emploi d'une source radioactive en milieu médical.
2. Montrer à l'aide du **document 2** que la dose injectée au patient n'est pas dangereuse pour sa santé.

Le thallium 201 ( $^{201}_{81}\text{Tl}$ ) utilisé pour la scintigraphie est produit lors de la désintégration du plomb 201 ( $^{201}_{82}\text{Pb}$ ) selon l'équation suivante :  $^{201}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{201}_{81}\text{Tl} + ^0_{+1}\text{e}$ .

3. Préciser la composition du noyau de thallium  $^{201}_{81}\text{Tl}$ .
4. Identifier en indiquant le nom de la particule émise, la nature de l'émission radioactive lors de la désintégration du plomb 201.
5. Parmi les noyaux suivants identifier celui qui correspond à un isotope du thallium 201. Justifier la réponse à l'aide de la définition du terme « isotope ».

$^{201}_{82}\text{X}$	$^{203}_{81}\text{X}$	$^{203}_{82}\text{X}$	$^{202}_{80}\text{X}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

6. Montrer, à l'aide du **document 2**, que l'activité de l'échantillon de thallium au moment de l'injection est de 77 MBq pour un patient de 70 kg.
7. Expliquer pourquoi l'activité n'est quasiment pas modifiée pendant la durée de l'examen.
8. Justifier à l'aide du **document 2**, l'intérêt « d'uriner le plus souvent possible au cours des premières heures suivant l'examen » spécifié dans le **document 1**.

## Exercice 2 : L'insuline

L'insuline est une hormone synthétisée par le pancréas. Son rôle est de maintenir la concentration en glucose constante dans le sang. Lorsque sa sécrétion n'est pas suffisante, il y a apparition du diabète, c'est pourquoi les diabétiques reçoivent des injections régulières d'insuline.

### Document 1 : Structure de l'insuline

L'insuline est une molécule composée de deux chaînes peptidiques, A et B (respectivement 21 et 30 acides aminés) reliées entre elles par deux ponts disulfures au niveau des résidus de la cystéine.

