

Partie Chimie

Scintigraphie myocardique et structure de l'insuline

Exercice 1 : La scintigraphie du myocarde

1. Précautions d'emploi d'une source radioactive

Les principales précautions sont :

- limiter le temps d'exposition ;
- augmenter la distance entre la source et les personnes ;
- utiliser des protections adaptées (écrans plombés) ;
- administrer uniquement la dose nécessaire à l'examen ;
- éliminer les déchets radioactifs selon la réglementation.

2. Dose injectée non dangereuse

La masse maximale injectée est :

$$m = 4,5 \times 70 = 315 \mu\text{g}$$

Or

$$315 \mu\text{g} = 3,15 \times 10^{-4} \text{ g} = 0,315 \text{ mg}.$$

La dose létale est de 500 mg.

La quantité injectée n'est donc pas dangereuse pour le patient.

3. Composition du noyau de thallium

Pour le noyau

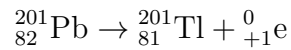


on a :

- 81 protons ;
- 201 nucléons ;
- $201 - 81 = 120$ neutrons.

4. Identification de la nature de l'émission radioactive

L'équation est :



La particule émise est un positon.

Il s'agit donc d'une désintégration β^+ .

5. Identification d'un isotope du thallium 201

Deux isotopes possèdent :

- le même numéro atomique (même nombre de protons) ;
- un nombre de masse différent (nombre de nucléons différents).

Parmi les noyaux proposés, l'isotope est ${}_{81}^{203}\text{X}$ car il possède le même numéro atomique ($Z = 81$).

6. Détermination de l'activité injectée

La posologie est :

$$1,1 \text{ MBq} \cdot \text{kg}^{-1}.$$

Pour un patient de 70 kg :

$$A = 1,1 \times 70 = 77 \text{ MBq}.$$

L'activité injectée est bien de 77 MBq.

7. Activité variant très peu pendant l'examen

La période radioactive est de 73 h.

L'examen dure seulement 30 min = 0,5 h.

Comme $0,5 \ll 73$, très peu de noyaux se désintègrent pendant l'examen.

L'activité reste donc pratiquement constante.

8. Intérêt d'uriner fréquemment

Le thallium est radioactif.

Uriner permet d'éliminer plus rapidement le produit injecté.

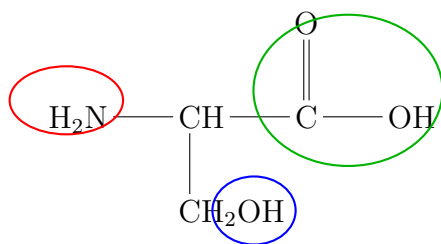
La durée pendant laquelle l'organisme est exposé aux rayonnements est ainsi réduite.

Exercice 2 : L'insuline

1. Noms des groupes caractéristiques

La sérine possède :

- un groupe amine en rouge ($-NH_2$) ;
- un groupe acide carboxylique en vert ($-COOH$) ;
- un groupe alcool en bleu ($-OH$).



2. Sérine, glycine et cystéine sont des acides α -aminés

Les trois molécules possèdent :

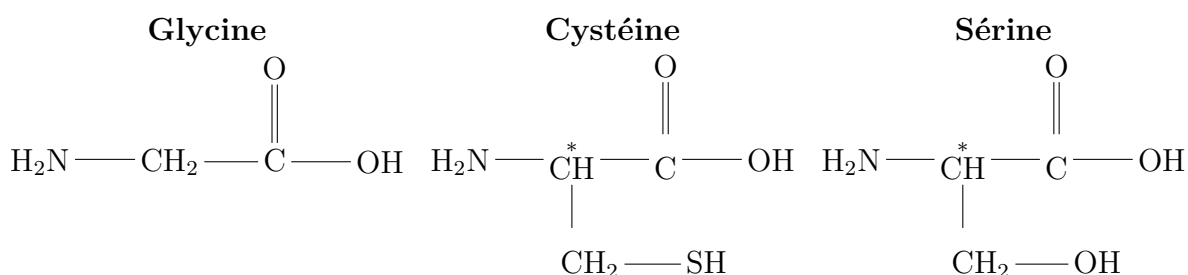
- une fonction amine ;
- une fonction acide carboxylique ;
- ces deux fonctions sont portées par le même carbone (α).

Ce sont donc des acides α -aminés.

3. Identification des carbones asymétriques

Un carbone asymétrique est lié à quatre atomes ou groupements d'atomes différents.

- Glycine : aucun carbone asymétrique.
- Cystéine : un carbone asymétrique.
- Sérine : un carbone asymétrique.



4. Liste des molécules chirales

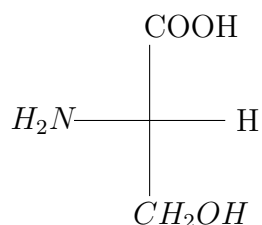
Une molécule est chirale lorsqu'elle possède au moins un carbone asymétrique.

Ainsi :

- la glycine n'est pas chirale ;
- la cystéine est chirale ;
- la sérine est chirale.

5. Schématisation de la L-sérine en représentation de Fischer

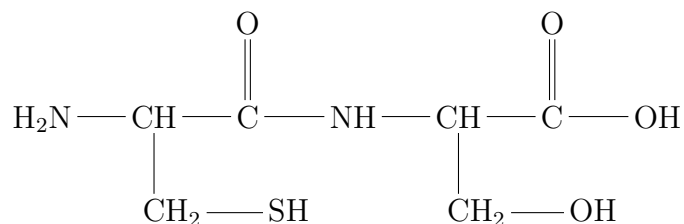
La L-sérine possède le groupe amine à gauche.



6. Formule semi-développée du dipeptide Cys–Ser

La liaison peptidique est formée entre le groupe carboxyle de la cystéine et le groupe amine de la sérine.

La formule semi-développée est :



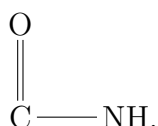
7. Formule brute et nom de la molécule C

Lors de la formation d'une liaison peptidique, une molécule d'eau est éliminée.

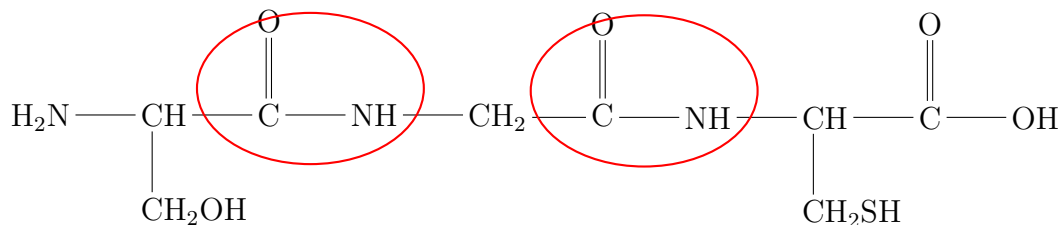
La molécule C est donc de l'eau : H_2O .

8. Position de la ou les liaisons peptidiques

Une liaison peptidique correspond au motif :



Il faut entourer toutes les liaisons présentant cet enchaînement.



9. Enchaînement dans la molécule d'insuline

L'insuline est une protéine constituée d'une succession d'acides aminés.

Les acides aminés sont reliés entre eux par des liaisons peptidiques.

La molécule E est le tripeptide Ser-Gly-Cys. On ne retrouve pas dans l'insuline le motif Ser-Gly-Cys.