

CLASSE : Terminale ST2S

Partie Chimie EXERCICE 1 au choix: 10 points

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h30

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 1

Exploration pulmonaire par imagerie médicale

1.
Les ondes utilisées lors d'une radiographie sont des ondes électromagnétiques : rayons X.
La radiographie est basée sur l'absorption différentielle des rayons X par les organes.
Les rayons X ne sont pas absorbés de la même manière par les tissus corporels : on obtient ainsi une image médicale.

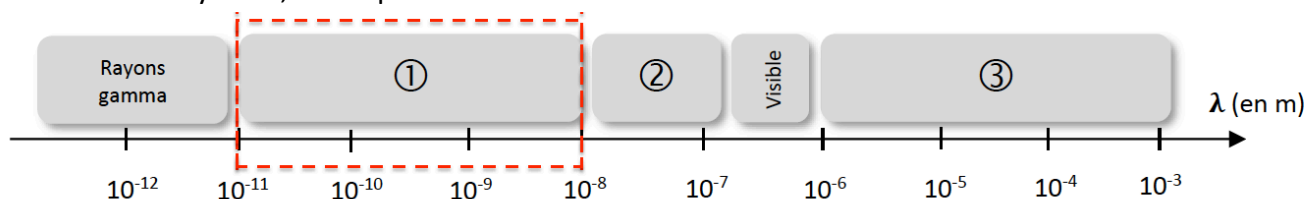
2.
La radiothérapie est un traitement fréquemment employé pour traiter le cancer. Il repose sur l'exposition du patient à des rayonnements afin de détruire les cellules cancéreuses.

Point commun: La radiographie et la radiothérapie utilisent les deux des rayons X.
Différence : La radiographie permet d'obtenir une image médicale et la radiothérapie est un traitement médical.

3.
Les rayons X occupent un domaine de 0,03 nm à 10 nm
 $0,03 \text{ nm} = 0,03 \times 10^{-9} \text{ m}$
 $0,03 \text{ nm} = 3 \times 10^{-11} \text{ m}$

$10 \text{ nm} = 10 \times 10^{-9} \text{ m}$
 $10 \text{ nm} = 1 \times 10^{-8} \text{ m}$

Les rayons X occupent un domaine de longueur d'ondes comprises entre 10^{-11} m et 10^{-8} m : le domaine des rayons X, correspond au numéro 1.



4.
 $c = \lambda \times f$
 $\lambda \times f = c$
 $f = \frac{c}{\lambda}$

$$f = \frac{3,00 \times 10^8}{10^{-11}}$$
$$f = 3 \times 10^{19} \text{ Hz}$$

$$f = \frac{3,00 \times 10^8}{10^{-8}}$$

$$f = 3 \times 10^{16} \text{ Hz}$$

Les rayons X sont dans un intervalle de fréquences comprises entre 3×10^{16} Hz et 3×10^{19} Hz.

5.

Le document 2 montre des zones blanches aux niveaux des os et des zones sombres ailleurs.

Les os (zones blanches) ont tendance à absorber le plus fortement les rayons X.

Les rayons X sont d'autant plus absorbés par la matière qu'ils rencontrent des atomes correspondant à des éléments de numéro atomique Z élevé.

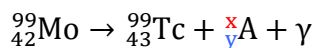
Les os, les dents, les calculs rénaux constitués essentiellement de phosphore P (Z = 15) et de calcium Ca (Z = 20) absorbent fortement les rayons X et donnent sur le cliché des zones claires voire blanches.

6.

Un noyau de molybdène-99 de symbole ${}_{42}^{99}\text{Mo}$ est composé de :

- 42 protons
- $99 - 42 = 57$ neutrons

7.



Lors d'une réaction nucléaire le nombre de masse se conserve :

$$99 = 99 + x$$

$$99 + x = 99$$

$$x = 99 - 99$$

$$x = 0$$

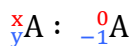
Lors d'une réaction nucléaire le nombre de charges se conserve :

$$42 = 43 + y$$

$$43 + y = 42$$

$$y = 42 - 43$$

$$y = -1$$



8.

${}_{-1}^0\text{A}$ est un électron de symbole ${}_{-1}^0\text{e}$: le molybdène-99 subit une c'est une désintégration β^- (bêta moins).