

## **Série 1 : Structure de la matière- Rayonnements électromagnétiques**

**QCM 1. Le noyau d'un atome est composé de :**

- A. électrons et neutrons
- B. neutrons et protons
- C. protons et électrons

**QCM 2. Un électron porte une charge électrique de :**

- A.  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C
- B.  $1,6 \cdot 10^{19}$  C
- C.  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  C

**QCM 3. Le proton a une charge électrique qui est :**

- A. celle du neutron
- B. le double de celle de l'électron
- C.  $+1,6 \cdot 10^{-19}$  C
- D. la même que celle de l'électron

**QCM 4. La masse du proton est pratiquement :**

- A. la même que celle du neutron
- B. la même que celle de l'électron

**QCM 5. Tous les représentants d'un élément ont un noyau comportant le même nombre de :**

- A. nucléons
- B. protons
- C. neutrons

**QCM 6. Deux atomes isotopes ont le même nombre de :**

- A. neutrons
- B. électrons
- C. protons

**QCM 7. Les atomes représentés par :  ${}_{17}^{35}Cl$  et  ${}_{17}^{37}Cl$**

- A. ont le même nombre de proton
- B. ont le même numéro atomique

- C. ont le même nombre de nucléons
- D. sont des isotopes
- E. ont le même nombre de neutrons

**QCM 8. Un atome de magnésium possède les caractéristiques suivantes : Z= 12 et A = 25, quelles sont les affirmations vraies ?**

- A. Le nombre d'électrons est de 12
- B. Le nombre de neutrons est de 13
- C. Le nombre de protons est de 25
- D. le nombre de protons est de 12
- E. Le nombre de nucléons des de 13

**QCM 9. A propos de la structure de l'atome**

- A. La masse d'un proton est supérieure à celle d'un neutron car il est chargé.
- B. Le rayon de l'atome est de l'ordre de l'angström.
- C. Le noyau a un rayon de l'ordre du fermi.
- D. Un atome est électriquement chargé.
- E. La masse d'un atome est concentré dans le noyau.

**QCM 10. A propos des caractéristiques de base de l'atome :**

- A. Deux isotopes ont le même nombre de protons et des propriétés chimiques identiques mais des propriétés physiques différentes.
- B. Deux isobares ont le même nombre de masse.
- C. Deux isomères ont le même nombre de neutron.
- D. Deux isotones ont le même nombre de protons et de neutrons, seul leur niveau d'énergie est différent.
- E. Des isotopes appartiennent au même élément chimique.

**QCM 11. L'unité de masse atomique**

- A. Une u.m.a correspond au poids d'une mole de carbone 12.
- B. Une u.m.a correspond au poids d'un atome de carbone 12
- C. Une u.m.a correspond au douzième du poids d'un atome de carbone 12.
- D. Une u.m.a correspond à 931,5 eV grâce à l'équivalence masse-énergie d'Albert Einstein.
- E. La masse d'un proton et d'un neutron sont environ égales à 1 u.m.a.

**QCM 12. A propos de la structure de l'atome**

- A. La masse d'un électron équivaut à  $0,511 \text{ MeV}/c^2$  c.à.d.  $511 \text{ KeV}/c^2$
- B. La masse du noyau, M(A,Z) est inférieure à la somme des masses des nucléons isolés.
- C. Le défaut de masse équivaut à de l'énergie (équivalence masse-énergie) qui correspond à l'énergie de liaison totale.
- D. L'énergie de liaison du noyau est de l'ordre du MeV alors que celle de l'électron est de l'ordre du Kev..
- E. Il est aussi facile de séparer les électrons du noyau que les protons

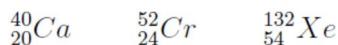
### QCM 13. A propos de la structure de l'atome

- A. L'énergie de liaison par nucléons est égale au défaut de masse (énergie de liaison total) divisé par le nombre de nucléons
- B.  $\Delta M(A, Z) = Z \times m_p + (A - Z) \times m_n - M(A, Z)$ .
- C. Les noyaux légers ( $A < 60$ ) ont tendance à réaliser une fission.
- D. La fission peut être provoquée ou spontanée.

---

### Exercice 1.

Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons présents dans chacun des atomes suivants :



### Exercice 2.

Les masses du proton, du neutron et de l'électron sont respectivement de  $1,6723842 \cdot 10^{-24}$  g,  $1,6746887 \cdot 10^{-24}$  g et  $9,109534 \cdot 10^{-28}$  g.

1. Définir l'unité de masse atomique (u.m.a). Donner sa valeur en g avec les mêmes chiffres significatifs que les masses des particules du même ordre de grandeur.
2. Calculer en u.m.a. et à  $10^{-4}$  près, les masses du proton, du neutron et de l'électron.
3. Calculer d'après la relation d'Einstein (équivalence masse-énergie), le contenu énergétique d'une u.m.a exprimé en MeV.  
( $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Joules)

### Exercice 3

- 1- Préciser la composition d'un noyau de l'isotope 235 de l'uranium ayant pour symbole  $^{235}_{92}U$ .
- 2- Calculer le défaut de masse de ce noyau, en unité de masse atomique puis en kilogramme.  
Masse du noyau d'uranium 235 :  $m(^{235}_{92}U) = 235,99332$  u.m.a  
Masse de neutron  $m_n = 1,00866$  u.m.a  
Masse de proton  $m_p = 1,00728$  u.m.a  
 $1u.m.a = 1,66054 \times 10^{-27}$  kg
- 3- Calculer, en joule puis en MeV, l'énergie de liaison de ce noyau.  
 $1eV = 1,6 \times 10^{-19}$  J  
 $C = 2,9979 \times 10^8$  m.s $^{-1}$
- 4- Calculer l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.
- 5- Comparer la stabilité du noyau d'uranium 235 à celle du noyau de radium 226 dont l'énergie de liaison est de 7,66 MeV par nucléon.

### Exercice 4

Les micro-ondes, comme celles qu'utilisent les radars et les fours à micro-ondes, ont des longueurs d'onde supérieures à 3 mm. Quelle est leur fréquence?

### Exercice 5

Lorsqu'un faisceau d'électrons frappe un bloc de cuivre, des rayons X de fréquence  $2 \times 10^{18}$  Hz sont émis.

Quelle est la longueur d'onde (en pm) de ces rayons X ?

### Exercice 6

Une radiation a une longueur d'onde dans le vide  $\lambda = 600$  nm.

- a- Déterminer la fréquence de cette radiation.
- b- Dans un milieu transparent autre que le vide, la fréquence de la radiation n'est pas modifiée, mais sa longueur d'onde varie car l'onde ne se propage pas à la même vitesse. Déterminer la longueur d'onde de cette radiation dans l'eau, sachant que la vitesse de la lumière dans l'eau est  $v = 2,25 \times 10^8$  m.s<sup>-1</sup>.

### Exercice 7 :

L'œil humain est sensible à rien moins que trois photons. Si la lumière est jaune ( $v = 5 \cdot 10^{14}$  Hz), quelle énergie cela représente-t-il ?

### Exercice 8

Un laser Excimer est un appareil utilisé en chirurgie réfractive pour remodeler la cornée. Il émet un rayonnement de longueur d'onde  $\lambda = 193$  nm. Calculer en Joules et en eV l'énergie d'un photon émis par ce laser.