

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. $1,6.10^{-19} \text{ C}$
- B. $1,6.10^{-19} \text{ C}$
- C. $- 1,6.10^{-19} \text{ C}$

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

- A. celle du neutron
- B. le double de celle de l'électron
- C. $+ 1,6 .10^{-19} \text{ C}$
- 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 : ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ et ${}^{37}_{17}\text{Cl}$

- 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

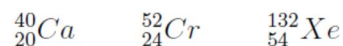
- A. La masse d'un électron équivaut à $0,511 \text{ MeV}/c^2$ c.à.d. $511 \text{ KeV}/c^2$
- B. La masse du noyau, $M(A,Z)$ est inférieure à la somme des masses des nucléons isolés.
- C. Le défaut de masse équivaut à de l'énergie (équivalence masse-énergie) qui correspond à l'énergie de liaison totale.
- 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.
($1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Joules)

Exercice 3

- 1- Préciser la composition d'un noyau de l'isotope 235 de l'uranium ayant pour symbole ${}^{235}_{92}\text{U}$.
- 2- Calculer le défaut de masse de ce noyau, en unité de masse atomique puis en kilogramme.
Masse du noyau d'uranium 235 : $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,99332$ u.m.a
Masse de neutron $m_n = 1,00866$ u.m.a
Masse de proton $m_p = 1,00728$ u.m.a
 $1\text{u.m.a} = 1,66054 \times 10^{-27}$ kg
- 3- Calculer, en joule puis en MeV, l'énergie de liaison de ce noyau.
 $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ 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 2×10^{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⁻¹.

Exercice 7 :

L'œil humain est sensible à rien moins que trois photons. Si la lumière est jaune ($\nu = 5.10^{14}$ 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.