

2NDE 8 - Physique-Chimie
Devoir en classe n°4
Proposition de correction

EXERCICE I : QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES – 9 points

Pour une même question, il se peut que plusieurs cases soient à cocher.
réponse juste : +0,5 point ; pas de réponse : 0 point ; réponse fausse : -0,5 point

QUESTION N°1

L'ordre de grandeur d'un atome est de :

- ☒ $2,5 \cdot 10^{-10}$ m
- ☒ 10^{-10} m
- ☒ $25 \cdot 10^{-11}$ m

QUESTION N°2

Le noyau d'un atome est :

- ☒ chargé négativement
- ☒ chargé positivement
- ☒ neutre

QUESTION N°3

Les particules qui tournent autour du noyau sont :

- ☒ les nucléons
- ☒ les protons
- ☒ les électrons

QUESTION N°4

L'ordre de grandeur d'un nucléon est de :

- ☒ 10^{-10} m
- ☒ 10^{-13} m
- ☒ 10^{-15} m

QUESTION N°5

Parmi ces particules, lesquelles sont des nucléons :

- ☒ protons
- ☒ électrons
- ☒ neutrons

QUESTION N°6

Le proton est une particule :

- ☒ chargée positivement
- ☒ chargée négativement
- ☒ de même masse que l'électron

QUESTION N°7

La masse d'un neutron est :

- ☒ la même que celle d'un électron
- ☒ 2000 fois celle d'un électron
- ☒ nulle

QUESTION N°8

Que peut-on dire de l'électron :

- ☒ il gravite autour du noyau
- ☒ il se déplace dans tout l'atome
- ☒ sa charge électrique est négligeable

QUESTION N°9

L'atome est :

- ☒ rempli de matière
- ☒ essentiellement constitué de vide
- ☒ électriquement neutre

QUESTION N°10

Dans la notation A_ZX d'un noyau, X représente :

- ☒ le nombre de protons
- ☒ le nombre de nucléons
- ☒ le symbole chimique de l'élément

QUESTION N°11

Dans la notation A_ZX d'un noyau, A représente :

- ☒ le nombre de protons
- ☒ le nombre de masse
- ☒ le nombre de nucléons

QUESTION N°12

Dans la notation A_ZX d'un noyau, Z représente :

- ☒ le nombre de masse
- ☒ le nombre de protons
- ☒ le numéro atomique

QUESTION N°13

Le cortège électronique est :

- ☒ l'ensemble des protons et des neutrons
- ☒ l'ensemble des électrons
- ☒ la différence $Z - A$

QUESTION N°14

Dans le tableau périodique, les éléments d'une ligne :

- ☒ ont la même couche externe
- ☒ ont la même réactivité chimique
- ☒ appartiennent à la même famille

QUESTION N°15

Dans le tableau périodique, les éléments d'une colonne :

- ☒ ont la même couche externe
- ☒ ont la même réactivité chimique
- ☒ appartiennent à la même famille

QUESTION N°16

Les gaz rares :

- ☒ réagissent vivement avec l'eau
- ☒ ont une structure électronique stable
- ☒ respectent tous la règle de l'octet

QUESTION N°17

La structure électronique de l'atome ${}^{27}_{13}\text{Al}$ est :

- ☒ $(K)^2(L)^8(M)^7$
- ☒ $(K)^2(L)^{10}(M)^1$
- ☒ $(K)^2(L)^8(M)^3$

QUESTION N°18

La structure électronique de l'ion ${}^{28}_{14}\text{Si}^{4+}$ est :

- ☒ $(K)^2(L)^8(M)^4$
- ☒ $(K)^2(L)^8$
- ☒ une structure en octet

EXERCICE II : BOULE DE NOËL – 11 points

Masse volumique de l'or ρ_{Au} :

Calcul de la masse d'un atome d'or :

$$m_{Au} = A \times m_n = 197 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = 3,29 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Calcul du volume d'un atome d'or :

$$V_{Au} = \frac{4}{3} \times \pi \times r_{Au}^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (159 \cdot 10^{-12})^3 = 1,68 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$$

Calcul de la masse volumique de l'or :

$$\rho_{Au} = \frac{m_{Au}}{V_{Au}} = \frac{3,29 \cdot 10^{-25}}{1,68 \cdot 10^{-29}} = 1,96 \cdot 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Volume d'or V_{or} contenu dans la boule de Noël :

La couche d'or étant très fine par rapport au rayon intérieur $R_{int} = \frac{7,8}{2} = 3,9 \text{ cm}$ de la boule, on peut obtenir le volume d'or en multipliant la surface interne de la boule par l'épaisseur de la couche d'or :

$$V_{or} = 4 \times \pi \times R_{int}^2 \times e = 4 \times \pi \times (3,9 \cdot 10^{-2})^2 \times 0,80 \cdot 10^{-6} = 1,53 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$$

Masse d'or m_{or} contenue dans la boule de Noël :

$$m_{or} = \rho_{Au} \times V_{or} = 1,96 \cdot 10^4 \times 1,53 \cdot 10^{-8} = 3,00 \cdot 10^{-4} \text{ kg} = 3,00 \cdot 10^{-1} \text{ g} = 300 \text{ mg}$$

Valeur X de l'or contenu dans la boule :

Comme on sait que 31,10 g d'or coûtent 1066 €, il suffit de faire un produit en croix pour connaître la valeur de l'or prétendument contenu dans la boule :

$$X = \frac{3,00 \cdot 10^{-1} \times 1066}{31,10} = 10,3 \text{ €}$$

Conclusion :

Si l'on suppose que le coût de revient de la boule se limite à la valeur de l'or qu'elle contient, la boule devrait au minimum coûter $10,3 \times 2,5 \simeq 26 \text{ €}$ puisque le marchand doit vendre au moins 2,5 fois plus cher les articles qu'il propose sur son stand.

Comme la boule n'est vendue que 18 €, il est impossible qu'elle contienne la quantité d'or indiquée sur l'étiquette.

On peut supposer que la couche d'or est en fait beaucoup plus fine que ce qui est prétendu par le fabricant ou alors, que ce n'est pas de l'or mais un autre métal ou alliage, moins coûteux, qui a été utilisé pour recouvrir l'intérieur de la boule.

On peut donc déconseiller fortement au touriste d'acquérir cette magnifique boule de Noël !