

1. A et C ; 2. A ; 3. A et C ; 4. B ; 5. C ; 6. B et C ; 7. A et C ; 8. C ; 9. B ; 10. A et B ; 11. A ; 12. A et B ; 13. B et C ; 14. B et C ; 15. C

Exercices

Appliquer le cours p. 24

2 Déterminer un nombre d'électrons

6 électrons.

3 Identifier un atome

Un atome est électriquement neutre, il contient autant d'électrons que de protons. Parmi les modèles proposés, seul le **a** représente un atome.

4 Déterminer un ordre de grandeur

Réponse **c**. La réponse **a** ne convient pas car ce n'est pas une puissance de dix uniquement. La réponse **b** ne convient pas car $8,5 > 5$ donc il faut arrondir à la puissance de 10 supérieures. La réponse **d** ne convient pas car il n'y a pas d'unité.

5 Connaître l'ordre de grandeur de la taille d'un atome

Réponse **a**.

6 Analyser l'écriture conventionnelle d'un noyau

1. « 14 » : nombre de protons ; « 28 » : nombre de nucléons ; « Si » : symbole du noyau de l'atome.
 2. 14 protons et 14 neutrons.

7 Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau

C	N	Cl	Fe
6	7	17	26
8	8	18	30
${}^{14}_6\text{C}$	${}^{15}_7\text{N}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	${}^{56}_{26}\text{Fe}$

8 Côté maths

$r_{\text{atome}} = 53 \times 10^{-12} \text{ m} = 5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$
 donc $r_{\text{atome}} / r_{\text{noyau}} = 3,5 \times 10^4$: l'atome d'hydrogène est de l'ordre de 10^4 fois plus grand que son noyau.

9 Calculer la masse approchée d'un atome

$m(\text{or}) = A \times m_{\text{nucléon}} = 200 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,34 \times 10^{-25} \text{ kg}$.

10 Calculer un nombre de nucléons

1. $A = \frac{m}{m_{\text{nucléon}}}$.
 2. $A = 12$.

11 Déterminer la composition d'un ion

1. Mg^{2+} .
 2. Cet ion contient 12 protons et $12 - 2 = 10$ électrons.

12 Déterminer la charge d'un ion

1. Comme il possède plus d'électrons que de protons, cet ion est un anion.
 2. X^{2-} .

13 Caractériser un élément chimique

1. Un élément chimique est caractérisé par son numéro atomique Z .
 2. Exemple d'élément chimique : le cuivre. Deux représentants : l'atome de cuivre Cu et l'ion cuivre (II) Cu^{2+} .
 3. Au cours d'une réaction chimique, si on part d'un réactif à base de cuivre, on obtiendra forcément au moins un produit qui contient l'élément cuivre.

14 Reconnaître des entités correspondant au même élément chimique

Les atomes A et D correspondent au même élément chimique car ils ont le même nombre de protons.

15 Distinguer espèce et entité chimique

Le clou est constitué de l'espèce chimique fer formée d'entités : des atomes de fer Fe.

16 Distinguer une espèce et une entité chimique

1. Espèce chimique : l'eau.
 2. Entité chimique : molécule d'eau H_2O .

17 Déterminer la formule d'une espèce ionique

FeCl_3 .

18 Justifier la formule d'une espèce ionique

CaCl_2 : espèce électriquement neutre avec deux fois plus d'ions chlorure Cl^- que d'ions calcium Ca^{2+} .

Exercices

S'entraîner p. 62

19 Connaître les critères de réussite

Masse volumique d'un noyau de plomb

1. $m_{\text{noyau}} = 3,47 \times 10^{-25} \text{ kg}$ et $V_{\text{noyau}} = 2,4 \times 10^{-39} \text{ m}^3$.
 2. $\rho_{\text{noyau}} = 1,5 \times 10^{14} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \gg \rho_{\text{atome}}$: le noyau est très dense ; l'atome a une structure lacunaire.

20 Un apport journalier nécessaire en fer

1. Quatre molécules d'eau.
 2. a. Fe^{2+} : 24 électrons et 56 nucléons (dont $24 + 2 = 26$ protons et $56 - 26 = 30$ neutrons).
 b. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.
 3. $m = 9,35 \times 10^{-26} \text{ kg}$.
 4. $N_{\text{fer}} = \frac{14 \times 10^{-6}}{9,35 \times 10^{-26}} = 1,5 \times 10^{20}$ atomes
 et $N_{\text{hémoglobine}} = \frac{1,5 \times 10^{20}}{4} = 3,7 \times 10^{19}$ molécules.

21 Le sélénium

1. $A = m / m_{\text{nucléon}} = 79$ donc cet atome possède : $Z = 79 - 45 = 34$ protons donc 34 électrons.
 2. ${}^{79}_{34}\text{Se}$.
 3. r est de l'ordre de 10^{-10} m .

22 Les règles de Berzélius

1. Symboles faux : MG ; na ; CO et f.
 2. $\text{MG} \rightarrow \text{Mg}$; $\text{na} \rightarrow \text{Na}$; $\text{CO} \rightarrow \text{Co}$; $\text{f} \rightarrow \text{F}$.

23 Les solides ioniques

1. Chaque solide ionique est neutre et formé d'ions dont les charges se compensent : Pb^+ (pour Pb_2O) ; Pb^{2+} (pour PbO) ; Pb^{4+} (pour PbO_2) ; Pb^{3+} (pour Pb_2O_3).
 2. a. Cation : Al^{3+} ; Anions : Br^- et O^{2-} .
 b. AlBr_3 et Al_2O_3 .
 3. L'entité ionique doit être neutre. Soit x la charge positive des 3 ions du cuivre : $3 + 4 + x - 14 = 0 \Leftrightarrow x = 7$. Deux ions Cu^{2+} et un ion Cu^{3+} conviennent pour former cette charge totale positive.

24 The Copernicium

Traduction

Le Copernicium est l'élément chimique ayant le plus grand numéro atomique jamais enregistré. Cet élément a été créé pour la première fois en 1996 par le biais de noyaux accélérés ${}^{70}_{30}\text{Zn}$ au niveau d'une cible constituée de noyaux ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ dans un accélérateur à ions lourds. Le numéro atomique du Copernicium est 112 et sa formule chimique est Cn. Sa forme la plus stable a 285 nucléons.
 1. Traduire puis définir les mots suivants : élément chimique, noyau (noyaux).

2. Donner l'écriture conventionnelle de la forme la plus stable du noyau de l'atome de Copernicium. 3. Trouver une relation entre les numéros atomiques du copernicium Cn, du zinc Zn et du plomb Pb.

Réponses aux questions

1. Élément chimique ; noyau.
2. $^{285}_{112}\text{Cn}$.
3. $Z(\text{Cn}) = Z(\text{Zn}) + Z(\text{Pb})$.

25 À chacun son rythme

L'ion calcium

1. L'ion calcium est un cation.
2. Cet ion a 2 électrons de moins que de protons donc 18 électrons et 20 protons. Par élimination, il possède 24 neutrons.
3. $^{44}_{20}\text{Ca}$.

26 Des ions en prévention des caries

1. a. $Q = Z \times e$.
- b. $Z = 9$.
2. L'ion F^- est un anion.
3. Nombre d'électrons pour $\text{F}^- : 9 + 1 = 10$.

27 Résolution de problème

Prix d'un « atome de diamant »

Des pistes de résolution peuvent être fournies par le professeur :

Analyser

• Pour répondre à la question posée il faut déterminer le nombre d'atomes de carbone 12 contenus dans un diamant de 1,1 carat.

Réaliser

- Calculer la masse d'un atome de carbone 12 en utilisant la formule : $m = A \times m_{\text{nucléon}}$
- Calculer le nombre d'atomes de carbone 12 contenu dans un diamant de 1,1 carat.

28 Côté maths

Une boule de pétanque est-elle pleine ?

1. a. 26 protons et 30 neutrons.
- b. $m_{\text{atome}} = 56 \times 1,67 \times 10^{-27} = 93,5 \times 10^{-27} \text{ kg}$.
2. a. $r = 1,24 \times 10^{-10} \text{ m}$.
- b. $V_{\text{atome}} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (1,24 \times 10^{-10})^3 = 7,99 \times 10^{-30} \text{ m}^3$.

Valider

Conclure sur l'ordre de grandeur trouvé.

1^{re} étape : Bien comprendre la question posée

1. De quoi est formé le diamant ?
2. Quel est le prix d'un atome de diamant ?

2^e étape : Lire et comprendre les documents

1. 5,0 carats correspondent à 1,0 g de diamant.
2. Un atome de carbone 12 contient 12 nucléons.

3^e étape : Dégager la problématique

Quel est le prix d'un atome de carbone 12 contenu dans un diamant de 1,1 carat coûtant 15 000 euros ?

4^e étape : Construire la réponse

Calculer la masse d'un atome de carbone 12.
Calculer la masse d'un diamant de 1,1 carat.
En déduire le nombre d'atomes de carbone 12 dans un diamant de 1,1 carat.
En déduire le prix d'un atome de diamant.

5^e étape : Rédiger la réponse en trois paragraphes

• Présenter le contexte et introduire la problématique.
Un atome de diamant est un atome de carbone 12 contenu dans le diamant. Nous allons calculer son prix.
• Mettre en forme la réponse.

Masse m d'un atome de diamant :

$$m = A \times m_{\text{nucléon}} = 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

1,1 carat correspond à $m' = 0,22 \text{ g}$ de diamant.

$$N = \frac{m'}{m} = \frac{0,22 \times 10^{-3}}{2,00 \times 10^{-26}} = 1,1 \times 10^{22} \text{ « atomes de diamants » dans}$$

0,22 g.

$$\text{Coût pour 1 « atome de diamant » : } \frac{15\,000}{1,1 \times 10^{22}} = 1,4 \times 10^{-18} \text{ €}$$

Le prix d'un atome de diamant est très faible car de masse très faible aussi.

$$3. a. N = \frac{m_{\text{boule}}}{m_{\text{atome}}} = 8,56 \times 10^{24}$$

$$b. V_{\text{fer}} = N \times V_{\text{atome}} = 6,83 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$c. V' = \frac{V \times 100}{68} = 1,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$4. a. R = 37 \times 10^{-3} \text{ m} = 3,7 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$b. V_{\text{boule}} = 2,1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

5. $V' < V_{\text{boule}}$ donc la boule n'est pas pleine.

Exercices

Préparer l'évaluation

29 DS (30 minutes) Le radon, un gaz radioactif

1. a. Cet atome de radon 222 contient 222 nucléons dont 86 protons, $222 - 86 = 136$ neutrons et 86 électrons.
- b. Cet atome de radium 226 contient 226 nucléons dont 88 protons, $226 - 88 = 138$ neutrons et 88 électrons.
2. a. Par conservation du nombre de protons et de nucléons, il se forme un noyau contenant : $226 - 222 = 4$ nucléons et $88 - 86 = 2$ protons. Il aura donc $4 - 2 = 2$ neutrons.
- b. ^4_2He .
3. a. $m(\text{Rn}) = 3,77 \times 10^{-25} \text{ kg}$.
- b. L'énoncé suggère de calculer le nombre A_{vol} (activité volumique) de désintégrations par m^3 et par seconde : $A_{\text{vol}} = 0,24 \text{ désintégration} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1} < 400$. Il ne faudra donc pas de travaux.

30 DS (15 minutes) La planète rouge

1. a. Fe^{3+} et O^{2-} .
- b. Fe^{3+} : cation et O^{2-} : anion.
2. Fe^{3+} : $Z = 56$ protons et $56 - 3 = 53$ électrons ; O^{2-} : 8 protons et $8 + 2 = 10$ électrons.
3. La combinaison de deux ions fer (III) et de trois ions oxyde assurent l'électronneutralité de l'oxyde de fer.

Je m'exprime à l'oral sur

La structure de l'atome

Utiliser le fait que l'atome est 10^5 fois plus volumineux que son noyau où se situe l'essentiel de sa masse.

Ne pas négliger de s'entraîner sur les conversions avec les puissances de 10 comme fait en classe !