

## Structure atomique – protons, neutrons et électrons

Remplis le tableau suivant

Symbole	Nom	Numéro atomique	Protons	Neutrons	Électrons	Masse atomique
B	Bore	5	5	6	5	11
Na	Sodium	11	11	13	11	24
Ga	Gallium	31	31	37	31	68
Y	Yttrium	39	39	50	39	89
Cu	Cuivre	29	29	35	29	64
Tc	Technécium	43	43	57	43	100
Pb	Plomb	82	82	125	82	207
Yb	Ytterbium	70	70	102	70	172
Ac	Actinium	89	89	136	89	225
Mo	Molybdène	42	42	53	42	95
Tl	Thallium	81	81	125	81	206
Fm	Fermium	100	100	159	100	259
No	Nobélium	102	102	159	102	261
Yb	Ytterbium	70	70	102	70	172
Sg	Seaborgium	106	106	160	106	266

## Structure atomique – numéro atomique, nombre de masse et isotopes

1. Calcule la masse atomique des éléments suivants en tenant compte de la répartition pondérale des isotopes qui les composent :

1. 10,8 g
2. 69,8 g
3. 108,0 g
4. 72,7 g
5. 65,4 g

2. Indique le nombre de protons, électrons, neutrons contenus dans les éléments suivants :

	<sup>15</sup> 7 N	<sup>33</sup> 16 S	<sup>63</sup> 29 Cu	<sup>84</sup> 38 Sr	<sup>130</sup> 56 Ba	<sup>186</sup> 74 W	<sup>202</sup> 80 Hg
Protons	7	16	29	38	56	74	80
Électrons	7	16	29	38	56	74	80
Neutrons	8	17	34	46	74	112	122

3. Donne le symbole approprié pour chacun des isotopes suivants :

1. Z = 11 et A = 23      Na
2. Z = 28 et A = 64      Ni
3. Z = 74 et A = 186      W
4. Z = 80 et A = 201      Hg

4. L'isotope d'un élément métallique a un nombre de masse de 65 et son noyau contient 35 neutrons. Le cation dérivé de cet isotope a 28 électrons. Donne le symbole de ce cation.



5. Le tableau suivant donne le nombre d'électrons, de protons et de neutrons contenus dans les atomes ou les ions de certains éléments.

Atome, ion ou élément	A	B	C	D	E	F	G
Nbre d'électrons	5	10	18	28	36	5	9
Nbre de protons	5	7	19	30	35	5	9
Nbre de neutrons	5	7	20	36	46	6	10

Réponds aux questions suivantes :

1. A, F et G
  2. B et E
  3. C et D
  4.  $A = {}^{10}\text{B}$ ,  $B = \text{N}^{3-}$ ,  $C = \text{K}^+$ ,  $D = \text{Zn}^{2+}$ ,  $E = \text{Br}$ ,  $F = {}^{11}\text{B}$ ,  $G = \text{F}$
6. Réponds aux questions suivantes :
- Des atomes du même élément qui ont des nombres de neutrons différents sont appelés des :
    1. allotropes
    2. isotopes
    3. radioisotopes
    4. ions
  - Un atome qui a un numéro atomique de 9 et un nombre de masse de 19 contiendra :
    1. 9 protons, 9 neutrons et 10 électrons
    2. 9 protons, 10 neutrons et 9 électrons
    3. 19 protons, 9 neutrons et 10 électrons
    4. 10 protons, 9 neutrons et 9 électrons
  - Quelle appellation décrirait le mieux une particule avec un numéro atomique de 19 et 18 électrons ?
    1. Un atome
    2. une molécule
    3. un isotope
    4. un ion
  - Combien d'électrons de valence possède un atome dont le numéro atomique est 8 et le nombre de masse est 16 ?
    1. 6
    2. 8
    3. 16
    4. 4

## Structure atomique – le spectromètre de masse

1. Décris le fonctionnement d'un spectromètre de masse.

Voir cours

2. Décris comment tu déterminerais les abondances relatives des isotopes d'un élément d'après son spectre de masse.

Voir cours

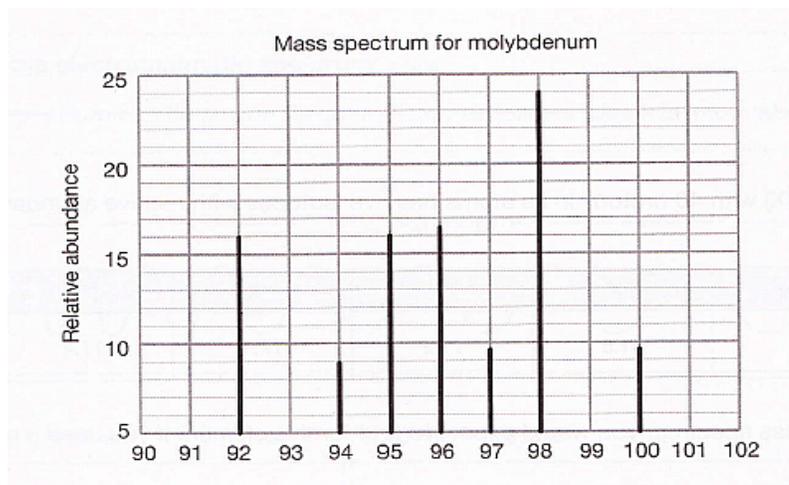
3. Le carbone a deux isotopes stables  $^{12}\text{C}$  et  $^{13}\text{C}$  ; le fluor n'en a qu'un  $^{19}\text{F}$ . Combien de pics observerais-tu dans le spectre de masse de l'ion positif  $\text{CF}_4^+$  ?

Deux pics

4. L'hydrogène a deux isotopes stables  $^1\text{H}$  et  $^2\text{H}$  ; le soufre en a quatre,  $^{32}\text{S}$ ,  $^{33}\text{S}$ ,  $^{34}\text{S}$  et  $^{36}\text{S}$ . Combien de pics observerais-tu dans le spectre de masse de l'ion positif  $\text{H}_2\text{S}^+$  ?

Sept pics

5. Soit le spectromètre de masse du molybdène.



1. Combien d'isotopes le molybdène a-t-il ? **7 isotopes**
2. Quel est l'isotope le plus abondant ? **Mo - 98**
3. Calcule la masse atomique relative du molybdène. **96,86**

4. On suppose que le molybdène forme des ions  $\text{Mo}^+$ . Comment peut-on savoir s'il forme également des ions  $\text{Mo}^{2+}$  ?

La déviation est fonction de la masse divisée par la charge. Il y aurait donc des raies autour des 50.

6. Utilise le spectre de masse du bore pour calculer sa masse atomique relative.

10,82

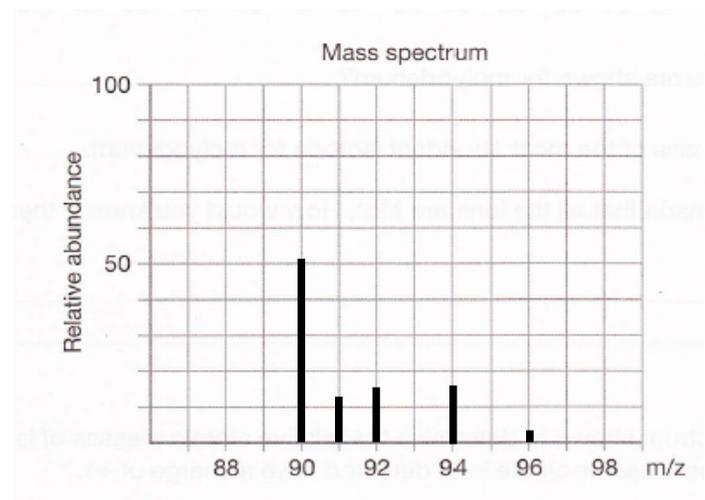
7. Un élément X a 40 protons et 5 isotopes :

Isotope	$^{90}\text{X}$	$^{91}\text{X}$	$^{92}\text{X}$	$^{94}\text{X}$	$^{96}\text{X}$
Relative abundance	51.5	11.2	17.1	17.4	2.8

Dessine le spectre de masse de cet élément

Identifie cet élément.

Zr, le zirconium



## Structure atomique – configuration électronique

- A) Quel rayonnement possède le plus d'énergie :
1. la lumière rouge
  2. la lumière bleue
  3. les ondes radioélectriques
  4. **les rayons X**
- B) Quel rayonnement visible possède le plus d'énergie :
1. la lumière verte
  2. la lumière rouge
  3. **la lumière bleue**
  4. la lumière jaune
- C) Des raies noires apparaissent dans un spectre quand :
1. Une fréquence spécifique de lumière est émise
  2. **Une fréquence spécifique de lumière est absorbée**
  3. Les électrons retournent à leur niveau d'énergie normal
  4. la matière est convertie en énergie
- D) Quelle transition entre deux niveaux d'énergie va produire des rayonnements ultraviolets :
1.  **$n=6$  à  $n=1$**
  2.  $n=6$  à  $n=5$
  3.  $n=4$  à  $n=3$
  4.  $n=2$  à  $n=6$
- E) Qu'est-ce que le spectre d'émission de l'atome d'hydrogène n'est pas :
1. **un spectre continu**
  2. le spectre d'émission le plus simple
  3. composé de plusieurs raies distinctes
  4. produit lorsqu'un courant traverse une ampoule remplie d'hydrogène
- F) Quelle série du spectre d'émission de l'hydrogène est visible ?
1. La série de Paschen

2. La série de Balmer

3. La série de Planck

4. La série de Lyman

G) Que signifie spectre continu ? Quelles différences y a-t-il entre un spectre continu et un spectre de raies ?

Spectre continu : toutes les longueurs d'ondes sont présentes

Spectre de raies : seules certaines longueurs d'onde sont présentes et elles apparaissent sous forme de raies.

H) Quelles différences y a-t-il entre un spectre d'émission et un spectre d'absorption ?

Spectre d'émission : les électrons excités émettent certaines longueurs d'onde qui s'affichent sous forme de raies colorées.

Spectre d'absorption : les longueurs d'onde caractéristiques de l'élément sont absorbées et apparaissent comme des raies noires sur un spectre continu.

I) La lumière visible est dispersée par un prisme. Énumère dans le bon ordre les couleurs qui sont diffractées et indique leur longueur d'onde.

Voir cours

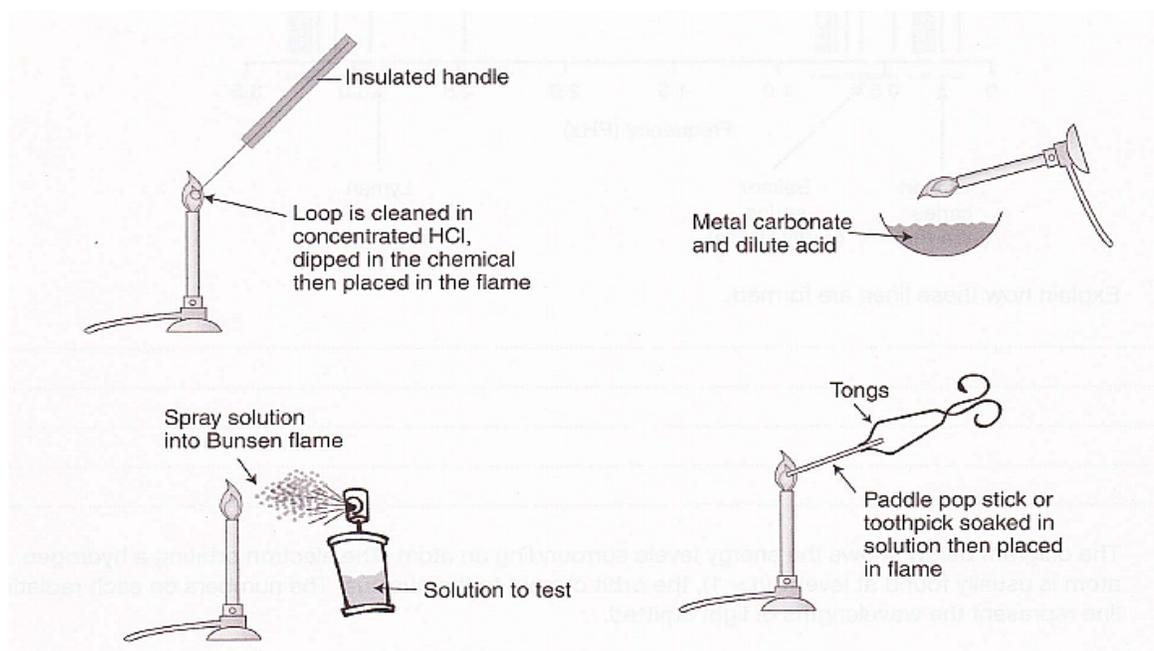
J) Identifie si les spectres suivants sont continus ou à raies. Identifie également s'il s'agit de spectres d'émission ou d'absorption.

a. spectre continu

b. spectre d'émission à raies

c. spectre d'absorption à raies

K) Les tests de flamme sont utilisés pour identifier des métaux inconnus. Plusieurs méthodes sont possibles :



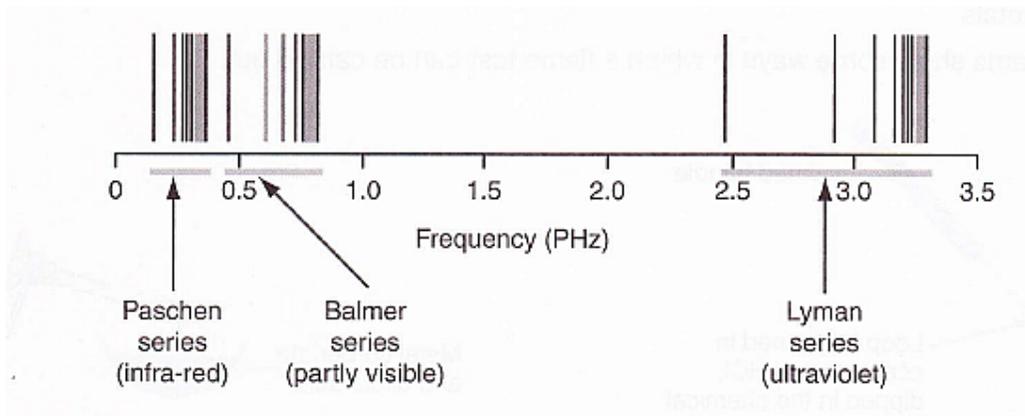
1. Détermine les risques en termes de sécurité pour chacune des méthodes.

Brûlures par corrosion (notamment pour les acides), problèmes de toxicité dépendamment des réactifs utilisés.

2. Explique pourquoi ces tests peuvent nous permettre d'identifier des métaux.

Différents ions émettent différentes couleurs lorsqu'ils sont chauffés. Les couleurs émises permettent d'établir la configuration électronique des atomes.

L) Le diagramme ci-dessous montre le spectre d'émission de l'hydrogène :



Explique comment ces raies sont formées.

Voir cours

M) Le diagramme ci-dessous montre les niveaux d'énergie autour d'un atome. Utilise ce diagramme pour expliquer le spectre d'émission de l'hydrogène.

Voir cours

N) Donne la configuration électronique des éléments suivants :

- Hydrogène  $1s^1$
- Hélium  $1s^2$
- Lithium  $1s^2 2s^1$
- Oxygène  $1s^2 2s^2 2p^4$
- Fluor  $1s^2 2s^2 2p^5$
- Silicone  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- Soufre  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- Chlore  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- Chrome  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
- Cuivre  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
- Brome  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^5$
- Molybdène  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^5$
- Argent  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$
- $\text{Cu}^{2+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^8$
- $\text{Ca}^{2+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- $\text{K}^+$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- $\text{Fe}^{2+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- $\text{Fe}^{3+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$