

Évaluation 4 – Atomes et molécules

1 – Atome et élément chimique

8.5

1 – Le magnésium $^{25}_{12}\text{Mg}$ est un réactif très présent en chimie. Donner la composition du noyau de cet atome. (APP, REA)

L'atome de magnésium $^{25}_{12}\text{Mg}$ possède 12 protons et $25 - 12 = 13$ neutrons.

1

2 – Indiquer en justifiant le nombre d'électrons que possède l'atome de magnésium. (APP)

L'atome est neutre électriquement, sa charge électrique totale est nulle. Les protons ont une charge positive, les électrons une charge négative. L'atome doit donc avoir autant de protons que d'électrons, soit 12 électrons.

1

Certains éléments chimiques peuvent exister sous plusieurs formes appelée isotope, comme par exemple l'oxygène : $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$.

3 – Le troisième isotope stable de l'oxygène possède 8 protons et 8 neutrons. Calculer son nombre de nucléons et écrire sa représentation symbolique ^A_ZX . (REA)

L'atome d'oxygène a $8 + 8 = 16$ nucléons, on le note $^{16}_8\text{O}$.

1

4 – Le cuivre $^{63}_{29}\text{Cu}$ peut devenir l'ion Cu^{2+} . Donner le nombre de protons, neutrons et électrons de l'ion Cu^{2+} . Justifier. (APP, ANA/RAI)

L'ion Cu^{2+} possède deux charges positives : 2 électrons ont donc été arrachés à l'atome de cuivre $^{63}_{29}\text{Cu}$. Cet atome possède 29 protons, $63 - 29 = 34$ neutrons et comme l'atome est neutre, il possède 29 électrons. L'ion Cu^{2+} a donc 29 protons, 34 neutrons et $29 - 2 = 27$ électrons.

2

QCM - cocher la ou les bonnes réponses.

3.5

1 – L'atome de fluor F est devenu l'ion F^- parce que

- ☒ un électron lui a été arraché
- ☐ un électron lui a été donné
- ☐ il a gagné un proton

2 – L'ion F^-

- ☐ est un anion
- ☒ est un cation
- ☒ a une charge positive

3 – Le cortège électronique a une structure particulière

- ☒ avec des couches (1, 2, 3, ...) et des sous-couches (s, p, ...)
- ☒ les sous-couches s peuvent contenir au plus 2 électrons

☒ les sous-couches p peuvent contenir au plus 6 électrons

4 – La dernière colonne de la classification périodique s'appelle la famille

- ☒ des gaz nobles
- ☐ des halogènes

5 – Les entités chimiques $^{63}_{29}\text{Cu}$, Cu^+ , Cu^{2+} sont toutes du Cuivre car elles ont

- ☐ le même nombre d'électrons
- ☒ le même nombre de protons Z
- ☐ le même nombre de nucléons A

6 – Le gaz noble le plus proche de l'Oxygène (Z = 8) est

- ☒ l'Hélium (Z = 2)
- ☐ le Néon (Z = 10)

☐ l'Argon ($Z = 18$)

☒ perdre 2 électrons

7 – Pour gagner en stabilité, l'Oxygène pourra

☐ gagner 2 électrons

2 – Structure électronique d'un atome

9

Document 1 – Tableau périodique

1	<div>Hydrogène</div> <div>1</div> <div>H</div> <div>1,00 g/mol</div>						<div>Hélium</div> <div>2</div> <div>He</div> <div>4,00 g/mol</div>	
2	<div>Lithium</div> <div>3</div> <div>Li</div> <div>6,94 g/mol</div>	<div>Béryllium</div> <div>4</div> <div>Be</div> <div>9,01 g/mol</div>	<div>Bore</div> <div>5</div> <div>B</div> <div>10,8 g/mol</div>	<div>Carbone</div> <div>6</div> <div>C</div> <div>12,0 g/mol</div>	<div>Azote</div> <div>7</div> <div>N</div> <div>14,0 g/mol</div>	<div>Oxygène</div> <div>8</div> <div>O</div> <div>16,0 g/mol</div>	<div>Fluor</div> <div>9</div> <div>F</div> <div>19,0 g/mol</div>	<div>Néon</div> <div>10</div> <div>Ne</div> <div>20,2 g/mol</div>
3	<div>Sodium</div> <div>11</div> <div>Na</div> <div>23,0 g/mol</div>	<div>Magnésium</div> <div>12</div> <div>Mg</div> <div>24,3 g/mol</div>	<div>Aluminium</div> <div>13</div> <div>Al</div> <div>27,0 g/mol</div>	<div>Silicium</div> <div>14</div> <div>Si</div> <div>28,1 g/mol</div>	<div>Phosphore</div> <div>15</div> <div>P</div> <div>31,0 g/mol</div>	<div>Soufre</div> <div>16</div> <div>S</div> <div>32,1 g/mol</div>	<div>Chlore</div> <div>17</div> <div>Cl</div> <div>35,5 g/mol</div>	<div>Argon</div> <div>18</div> <div>Ar</div> <div>39,9 g/mol</div>

5 – Donner le nombre d'électrons de l'azote N, du magnésium Mg et de l'argon Ar. (APP, ANA/RAI)

Le numéro atomique de l'azote est 7, il possède donc 7 protons et 7 électrons par neutralité électrique de l'atome. Le magnésium possède 12 électrons et l'argon possède 18 électrons.

1

6 – Donner la structure électronique de l'azote, du magnésium et de l'argon. (REA)

N : $1s^2 2s^2 2p^3$, Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

1.5

7 – Entourer la couche externe de chacune des structures électronique et indiquer le nombre d'électrons de valence de chaque atome. (COM, ANA/RAI)

Couche externe de l'azote : 2 avec 5 électrons de valences. Couche externe du magnésium : 3 avec 2 électrons de valences. Couche externe de l'argon : 3 avec 8 électrons de valences.

1.5

8 – Parmi ces trois atomes, lequel est le plus stable ? Justifier. (ANA/RAI)

L'argon, car sa couche externe est pleine : c'est un gaz noble.

1

9 – Rappeler la règle de l'octet avec vos mots. (COM)

Pour gagner en stabilité, un atome de numéro atomique > 6 , peut perdre ou gagner des électrons pour atteindre la structure électronique du gaz noble **le plus proche**, avec 8 électrons sur sa couche externe.

2

10 – D'après la règle de l'octet, quel ion pourra être formé à partir d'un atome de magnésium ? Expliquer. (ANA/RAI, COM)

D'après la règle de l'octet, le magnésium va perdre 2 électrons pour atteindre la configuration électronique du néon. On aura donc l'ion Mg^{2+} .

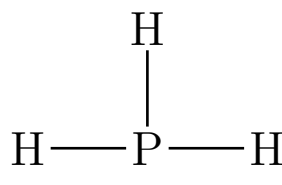
1

3 – Stabilité d'une molécule

4

Document 2 – La phosphine

La phosphine est un gaz incolore et mortellement toxique, utilisé comme pesticide. La molécule de phosphine est composée d'hydrogène H ($Z = 1$) et de phosphore P ($Z = 15$). Le schéma de Lewis de la molécule est le suivant :



11 – Indiquer la formule brute de la molécule de phosphine. (APP)

La molécule est composée de 1 phosphore et de 3 hydrogènes : PH_3

1

12 – Quelle règle doit respecter l'atome d'hydrogène pour gagner en stabilité ? Justifier que cette règle est respectée pour la molécule du document 2 (COM)

La règle du duet : il doit gagner un électron en formant une liaison covalente.

1

13 – Légender chaque partie du schéma de Lewis de la molécule du document 2. (COM)

Il faut légender les doublets liants et le double non-liant en plus des éléments chimiques.

2