

## TD CM1 Atomes et molécules

L'ordre d'enchaînement des atomes est respecté. Les numéros atomiques sont au verso.

### Exercice n°1 : Isotopie.

Les éléments carbone et oxygène existent sous forme de différents isotopes.

- 1) Préciser ce terme.
- 2) Citer deux isotopes du carbone. Donner la structure du noyau dans chaque cas.
- 3) L'oxygène existe essentiellement sous deux formes isotopiques  $^{16}\text{O}$  et  $^{18}\text{O}$  dont les masses molaires sont respectivement  $M_{16} = 15,9949 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M_{18} = 17,9922 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Sachant que la masse molaire de l'oxygène naturel est  $M = 15,9989 \text{ g.mol}^{-1}$ , estimer les proportions des deux isotopes.

### Exercice n°2 : Classification périodique.

Donner la configuration électronique, dans leur état fondamental, des atomes ou ions suivants. En déduire le nombre d'électrons de valence, ainsi que leur position dans la classification périodique :

Si, Al,  $\text{Al}^{3+}$ , S,  $\text{S}^{2-}$

### Exercice n°3 : Evolution de l'électronégativité

- 1) Donner la configuration électronique, dans leur état fondamental, des atomes suivants : Cl et Na.
- 2) Rappeler la définition générale de l'électronégativité d'un élément.
- 3) Le chlore est-il plus ou moins électronégatif que le sodium ?
- 4) Quel est l'atome dont le caractère réducteur est le plus marqué ? Justifier.

### Exercice n°4 : Composés organiques.

Donner la structure de Lewis et la géométrie des molécules suivantes

(l'atome central est souligné) :

- dioxyde de carbone  $\underline{\text{C}}\text{O}_2$ , du radical méthyle  $\underline{\text{C}}\text{H}_3$ , du triméthylborane  $\underline{\text{B}}(\text{CH}_3)_3$
- de la méthylamine  $\text{CH}_3\underline{\text{N}}\text{H}_2$ , de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\underline{\text{O}}\text{H}$ , de la propanone  $\text{CH}_3\underline{\text{C}}\text{OCH}_3$ , de l'acide éthanóïque  $\text{CH}_3\underline{\text{C}}\text{OOH}$  et du méthanal  $\text{H}_2\underline{\text{C}}\text{O}$ .

### Exercice n°5 : Fluor et cyanures.

Donner la structure de Lewis et la géométrie de HF, HCN, CNH.

### Exercice n°6 : Composés du magnésium et du phosphore.

Donner la structure de Lewis et la géométrie des molécules suivantes (l'atome central est souligné) :

- 1.)  $\underline{\text{Mg}}\text{Cl}_2$  où Mg est l'atome central.
- 2.)  $\underline{\text{P}}\text{H}_3\text{Cl}_2$ ,  $\underline{\text{P}}\text{Cl}_4^+$ ,  $\underline{\text{P}}\text{Cl}_6^-$  et  $\underline{\text{O}}\text{PCl}_3$ .

### Exercice n°7 : Composés de l'azote et du chlore.

Donner la structure de Lewis :

- 1.) de l'ion  $\text{NO}_2^+$ .
  - 2.) du radical  $\text{NO}_2^\bullet$  et de la molécule  $\text{CCl}_2$ .
- Expliquer dans ces deux cas les réactions de dimérisation.

### Exercice n°8 : Composés azotés.

Déterminer la structure de Lewis et la géométrie des molécules suivantes :  $\underline{\text{N}}\text{H}_4^+$ ,  $\text{H}\underline{\text{O}}\underline{\text{N}}\text{O}$ , et  $\text{H}\underline{\text{O}}\underline{\text{N}}\text{O}_2$ . (Dans ces deux derniers cas, l'atome d'hydrogène est lié à un atome d'oxygène).

légende

masse molaire atomique en g . mol<sup>-1</sup> (1)

numéro atomique

symbole (2)

nom

9,0	Be
4	Béryllium

notes : (1) basé sur le <sup>12</sup>C

(2) état physique du corps pur simple à 25 °C et 1,013 bar :  
noir = solide ; rouge = gaz ; vert = liquide ; magenta = préparé par synthèse

période



I

II

III

IV

V

VI

VII

18

1,0 <b>H</b> 1 Hydrogène																		4,0 <b>He</b> 2 Hélium
6,9 <b>Li</b> 3 Lithium	9,0 <b>Be</b> 4 Béryllium												10,8 <b>B</b> 5 Bore	12,0 <b>C</b> 6 Carbone	14,0 <b>N</b> 7 Azote	16,0 <b>O</b> 8 Oxygène	19,0 <b>F</b> 9 Fluor	20,2 <b>Ne</b> 10 Néon
23,0 <b>Na</b> 11 Sodium	24,3 <b>Mg</b> 12 Magnésium												27,0 <b>Al</b> 13 Aluminium	28,1 <b>Si</b> 14 Silicium	31,0 <b>P</b> 15 Phosphore	32,1 <b>S</b> 16 Soufre	35,5 <b>Cl</b> 17 Chlore	39,9 <b>Ar</b> 18 Argon
39,1 <b>K</b> 19 Potassium	40,1 <b>Ca</b> 20 Calcium	45,0 <b>Sc</b> 21 Scandium	47,9 <b>Ti</b> 22 Titane	50,9 <b>V</b> 23 Vanadium	52,0 <b>Cr</b> 24 Chrome	54,9 <b>Mn</b> 25 Manganèse	55,8 <b>Fe</b> 26 Fer	58,9 <b>Co</b> 27 Cobalt	58,7 <b>Ni</b> 28 Nickel	63,5 <b>Cu</b> 29 Cuivre	65,4 <b>Zn</b> 30 Zinc	69,7 <b>Ga</b> 31 Gallium	72,6 <b>Ge</b> 32 Germanium	74,9 <b>As</b> 33 Arsenic	79,0 <b>Se</b> 34 Sélénium	79,9 <b>Br</b> 35 Brome	83,8 <b>Kr</b> 36 Krypton	
85,5 <b>Rb</b> 37 Rubidium	87,6 <b>Sr</b> 38 Strontium	88,9 <b>Y</b> 39 Yttrium	91,2 <b>Zr</b> 40 Zirconium	92,9 <b>Nb</b> 41 Niobium	95,9 <b>Mo</b> 42 Molybdène	99 <b>Tc</b> 43 Technétium	101,1 <b>Ru</b> 44 Ruthénium	102,9 <b>Rh</b> 45 Rhodium	106,4 <b>Pd</b> 46 Palladium	107,9 <b>Ag</b> 47 Argent	112,4 <b>Cd</b> 48 Cadmium	114,8 <b>In</b> 49 Indium	118,7 <b>Sn</b> 50 Étain	121,8 <b>Sb</b> 51 Antimoine	127,6 <b>Te</b> 52 Tellure	126,9 <b>I</b> 53 Iode	131,3 <b>Xe</b> 54 Xénon	
132,9 <b>Cs</b> 55 Césium	137,3 <b>Ba</b> 56 Baryum	138,9 <b>La</b> 57 Lanthane	178,5 <b>Hf</b> 72 Hafnium	180,9 <b>Ta</b> 73 Tantale	183,9 <b>W</b> 74 Tungstène	186,2 <b>Re</b> 75 Rhénium	190,2 <b>Os</b> 76 Osmium	192,2 <b>Ir</b> 77 Iridium	195,1 <b>Pt</b> 78 Platine	197,0 <b>Au</b> 79 Or	200,6 <b>Hg</b> 80 Mercure	204,4 <b>Tl</b> 81 Thallium	207,2 <b>Pb</b> 82 Plomb	209,0 <b>Bi</b> 83 Bismuth	210 <b>Po</b> 84 Polonium	210 <b>At</b> 85 Astate	222 <b>Rn</b> 86 Radon	
223 <b>Fr</b> 87 Francium	226 <b>Ra</b> 88 Radium	227 <b>Ac</b> 89 Actinium																
			140,1 <b>Ce</b> 58 Cérium	140,9 <b>Pr</b> 59 Praséodyme	144,2 <b>Nd</b> 60 Néodyme	145 <b>Pm</b> 61 Prométhium	150,4 <b>Sm</b> 62 Samarium	152,0 <b>Eu</b> 63 Europium	157,3 <b>Gd</b> 64 Gadolinium	158,9 <b>Tb</b> 65 Terbium	162,5 <b>Dy</b> 66 Dysprosium	164,9 <b>Ho</b> 67 Holmium	167,3 <b>Er</b> 68 Erbium	168,9 <b>Tm</b> 69 Thulium	173,0 <b>Yb</b> 70 Ytterbium	175,0 <b>Lu</b> 71 Lutétium		
			232,0 <b>Th</b> 90 Thorium	231,0 <b>Pa</b> 91 Protactinium	238,0 <b>U</b> 92 Uranium	237,0 <b>Np</b> 93 Neptunium	242 <b>Pu</b> 94 Plutonium	243 <b>Am</b> 95 Américium	247 <b>Cm</b> 96 Curium	247 <b>Bk</b> 97 Berkélium	251 <b>Cf</b> 98 Californium	254 <b>Es</b> 99 Einsteinium	253 <b>Fm</b> 100 Fermium	256 <b>Md</b> 101 Mendélévium	254 <b>No</b> 102 Nobélium	257 <b>Lr</b> 103 Lawrencium		

Classification périodique