

TD CM1 Atomes et molécules

L'ordre d'enchainement 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}O et ^{18}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, Al³⁺, S, S²⁻

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 $\underline{\text{CH}}_3$, du triméthylborane $\underline{\text{B}}(\text{CH}_3)_3$
- de la méthylamine $\text{CH}_3\underline{\text{NH}}_2$, de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\underline{\text{OH}}$, de la propanone $\text{CH}_3\underline{\text{COCH}}_3$, de l'acide éthanoïque $\text{CH}_3\underline{\text{COOH}}$ et du méthanal $\text{H}_2\underline{\text{CO}}$.

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.) $\underline{\text{MgCl}}_2$ où Mg est l'atome central.

2.) $\underline{\text{PH}}_3\text{Cl}_2$, $\underline{\text{PCl}}_4^+$, $\underline{\text{PCl}}_6^-$ et $\underline{\text{OPCl}}_3$.

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

Donner la structure de Lewis :

1.) de l'ion NO_2^+ .

2.) du radical $\text{NO}_2\bullet$ et de la molécule 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 : $\underline{\text{NH}}_4^+$, HONO , et HONO_2 . (Dans ces deux derniers cas, l'atome d'hydrogène est lié à un atome d'oxygène).

légende

masse molaire atomique en g. mol⁻¹ (1)

numéro atomique

9,0	Be
4	Béryllium

symbole (2)

nom

période

1,0	H
Hydrogène	2

6,9	Li
Lithium	4

9,0	Be
Béryllium	4

notes : (1) basé sur le ¹²C

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

Classification périodique

13	14	15	16	17	18
10,8 B 5 Bore	12,0 C 6 Carbone	14,0 N 7 Azote	16,0 O 8 Oxygène	19,0 F 9 Fluor	20,2 Ne 10 Néon
27,0 Al 13 Aluminium	28,1 Si 14 Silicium	31,0 P 15 Phosphore	32,1 S 16 Soufre	35,5 Cl 17 Chlore	39,9 Ar 18 Argon
69,7 Ga 31 Gallium	72,6 Ge 32 Germanium	74,9 As 33 Arsenic	79,0 Se 34 Sélénium	79,9 Br 35 Brome	83,8 Kr 36 Krypton
85,5 Rb 37 Rubidium	87,6 Sr 38 Strontium	88,9 Y 39 Yttrium	91,2 Zr 40 Zirconium	92,9 Nb 41 Niobium	95,9 Mo 42 Molybdène
99 Tc 43 Technétium	101,1 Ru 44 Ruthénium	102,9 Rh 45 Rhodium	106,4 Pd 46 Palladium	107,9 Ag 47 Argent	112,4 Cd 48 Cadmium
114,8 In 50 Indium	118,7 Sn 51 Étain	121,8 Sb 52 Antimoine	127,6 Te 53 Tellure	126,9 I 54 Iode	131,3 Xe 54 Xénon
132,9 Cs 55 Césium	137,3 Ba 56 Baryum	138,9 La 57 Lanthane	178,5 Hf 72 Hafnium	180,9 Ta 73 Tantale	183,9 W 74 Tungstène
186,2 Re 75 Rhénium	190,2 Os 76 Osmium	192,2 Ir 77 Iridium	195,1 Pt 78 Platine	197,0 Au 79 Or	200,6 Hg 80 Mercure
204,4 Tl 81 Thallium	207,2 Pb 82 Plomb	209,0 Bi 83 Bismuth	210 Po 84 Polonium	210 At 85 Astate	222 Rn 86 Radon
223 Fr 87 Francium	226 Ra 88 Radium	227 Ac 89 Actinium	140,1 Ce 58 Cérium	140,9 Pr 59 Praséodyme	144,2 Nd 60 Néodyme
232,0 Th 90 Thorium	231,0 Pa 91 Protactinium	238,0 U 92 Uranium	237,0 Np 93 Neptunium	242 Pu 94 Plutonium	243 Am 95 Américium
247 Cm 96 Curium	247 Bk 97 Berkélium	247 Bk 97 Berkélium	251 Cf 98 Californium	254 Es 99 Einsteinium	253 Fm 100 Fermium
251 Cf 98 Californium	254 Es 99 Einsteinium	253 Fm 100 Fermium	256 Md 101 Mendélévium	254 No 102 Nobélium	257 Lr 103 Lawrencium

VI

VII