

Contrôle n°2 des chapitre n°2 et 36 classe de troisième du 23.11 .2021.correction			
Données Z est le numéro atomique et correspond au nombre de protons A est le nombre de masse et correspond au nombre de protons + neutrons. Pour le modèle des atomes : La couleur rouge correspond à l'oxygène, la couleur bleue à l'azote, la couleur noire au carbone et la blanche à l'hydrogène.			
Commentaires			
Compétences mises en œuvre pour ce contrôle			
APP (appropriation)	ANA (analyse)	REA (réalisation)	VAL (validation)

I. (1pt) Un peu d'histoire sur l'atome

L'atome est le constituant élémentaire de la matière. La preuve mathématique de son existence date du début du 20^{ème} siècle par messieurs Perrin et Einstein, « la photographie » d'un atome, par un microscope électronique, date des années 1930 . Des études successives ont montré que l'atome est lui-même constitué de particules élémentaires : **les protons** et **les neutrons** qui portent la masse de l'atome, le proton a une charge **positive** alors que le neutron a une **charge nulle**. Autour du noyau « gravitent » **les électrons**, découverts un siècle plutôt que l'atome. Les électrons ont une masse négligeable et une charge **négative**, ils se trouvent à une distance **100000** fois plus grande du centre de l'atome que la taille du noyau lui-même.

• **(1pt) Question**

Un professeur dessine au tableau le noyau d'un atome avec un rayon de 10 cm et un atome de rayon de 1 mètre, ce dessin est-il réaliste ?

Si le noyau a un rayon de 10 cm (0,1m) alors l'atome aura un rayon 10000 fois plus grand soit 10000*0.1=10000m, ou 10km. Le dessin n'est pas à l'échelle et le professeur doit le préciser.

II. (3pts) Représentation symbolique du noyau d'un atome

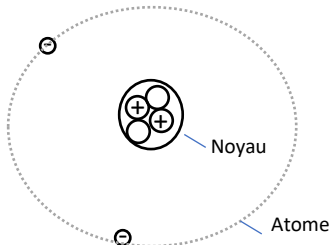
Pour réglementer et simplifier la représentation d'un atome, de **symbole : X**, de **numéro atomique : Z** et de **nombre de masse : A**, on utilise le symbole : $\frac{A}{Z}X$. Un tableau de Mendeleïev, simplifié qui rend compte d'un certain nombre d'atomes et éléments chimiques est donné ci-dessous :

$\frac{1}{1}H$							$\frac{4}{2}He$
$\frac{7}{3}Li$	$\frac{9}{4}Be$	$\frac{11}{5}B$	$\frac{12}{6}C$	$\frac{14}{7}N$	$\frac{16}{8}O$	$\frac{19}{9}F$	$\frac{20}{10}Ne$
$\frac{23}{11}Na$	$\frac{24}{12}Mg$	$\frac{27}{13}Al$	$\frac{28}{14}Si$	$\frac{31}{15}P$	$\frac{32}{16}S$	$\frac{35}{17}Cl$	$\frac{40}{18}Ar$

1. **(1,5pts) Sur le tableau le professeur a représenté les atomes suivants. Donner les noms des atomes.**

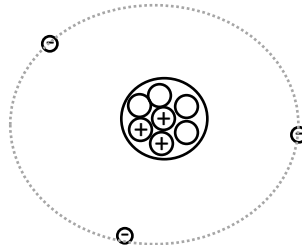
Légende :

- ⊖ Électron
- ⊕ Proton
- Neutron



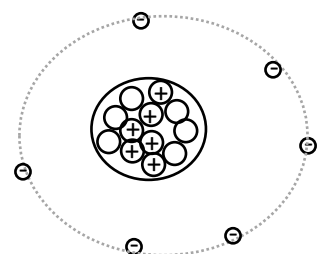
Symbole de l'atome $\frac{4}{2}He$

Justifications : **2 protons et 2 neutrons sur le dessin.**



Symbole de l'atome $\frac{7}{3}Li$

Justifications : **3 protons et 4 neutrons sur le dessin.**



Symbole de l'atome $\frac{12}{6}C$

Justifications : **6 protons et 6 neutrons sur le dessin.**

2. (1,5pts) Composition des atomes, compléter le tableau suivant

Nom de l'atome	Symbole	Nb de protons	Nb de neutrons	Nb d'électrons
Sodium	${}_{11}^{23}\text{Na}$	11	12	11
Béryllium	${}_{4}^{9}\text{Be}$	4	5	4
Chlore	${}_{17}^{35}\text{Cl}$	17	18	17
Oxygène	${}_{8}^{16}\text{O}$	8	8	8

Justification :

Le nombre de protons correspond à Z le nombre d'électrons est le même que le nombre de protons, le nombre de neutrons est A-Z.

Exemples : pour Na A-Z=23-12=11, pour Be A-Z=9-4=5 pour le chlore A-Z=35-17=18

III. (5pts) Représentation symbolique du noyau d'un atome

Certains d'atomes gagnent ou perdent des électrons. Ils deviennent ainsi des ions.

Par exemple :

- Un atome de chlore gagne un électron que lui donne un atome de sodium pour former les ions Na^+ et Cl^-
- Un atome d'oxygène gagne deux électrons que lui donne un atome de magnésium pour former les ions Mg^{2+} et O^{2-}

1. (1,5pts) Composition des ions, compléter le tableau suivant :

Nom de l'atome	Symbole	Nb de protons	Nb de neutrons	Nb d'électrons
Ion sodium	Na^+			
Ion Béryllium	Be^{2+}			
Ion chlorure	Cl^-			
Ion Oxyde	O^{2-}			

Justifications

Pour le nombre d'électron :

- Si la charge est positive l'atome a perdu un ou plusieurs électrons, exemples : pour Na la charge est +1 soit 11-1=10 électrons et pour Be la charge est +2 soit 4-2=2 électrons.
- Si la charge est négative l'atome a gagné un ou plusieurs électrons, exemples : pour Cl la charge est -1 soit 17+1=18 électrons et pour O la charge est -2 soit 8+2=10 électrons.

2. (2pts) L'origine de la formation des ions

Une règle de la physique fondamentale du début du 20^{ème} siècle, la mécanique quantique, affirme que les ions formés, comme ceux-ci-dessus, ont le même nombre d'électrons que ceux de la dernière colonne du tableau de Mendeleïev, cette règle s'applique-t-elle aux ions formés ci-dessus ?

Oui cette règle est vérifiée car : Be^{2+} a 2 électrons comme He ; les ions Na^+ et O^{2-} ont 10 électrons comme Ne et enfin Cl^- a 18 électrons comme Ar.

3. (1,5pts) Test des ions

Comment peut on montrer la présence de l'ion Cu^{2+} et Cl^- dans une solution ?

On montre la présence de Cu^{2+} avec quelques gouttes de soude qui forment un précipité bleu.

On montre la présence de Cl^- avec quelques gouttes de nitrate d'argent qui forment un précipité blanc qui noircit à la lumière.

IV. (4pts) Les molécules et leurs formules

La même physique quantique qui a justifié la formation des ions a également justifié la formation des molécules qui sont des assemblages d'atomes.

- (1pt) Reconnaître parmi les entités ci-dessous les atomes, les ions et les molécules.

Cl^- , Cl , H_2O , CH_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

- Cl^- est un ion, un anion car il porte une charge négative.
 - Cl est un atome.
 - H_2O , CH_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ sont des molécules car elles sont constituées de plusieurs atomes.
- (1pt) Déterminer quelles sont les entités de la question 1 qui correspondent à l'élément chlore.

Cl et Cl^- correspondent à l'élément chlore car représentés par le même symbole Cl

- (2pts) Déterminer les compositions des trois molécules de la question 1.
 - Pour H_2O : Deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène
 - Pour CH_4 : Un atome de carbone et quatre atomes d'hydrogène
 - Pour $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: six atomes de carbone douze d'hydrogène et six d'oxygène.

V. (2pts) Le modèle moléculaire des molécules

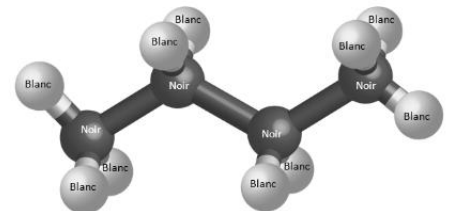
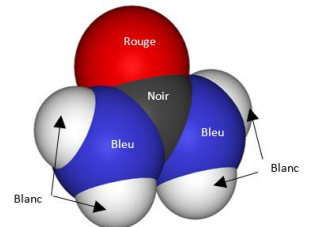
L'intuition qu'un atome peut être représenté par une sphère date du 18^{ème} par le chimiste Anglais Dalton. Les combinaisons de ces « boules » pour former des molécules permettaient aussi d'expliquer la conservation de la masse lors de réactions chimiques, comme le traduit un contemporain de Dalton, un chimiste français Lavoisier « rien ne se perd tout se transforme ». On représente encore aujourd'hui des atomes à l'aide de modèles moléculaires Déterminer les formules des molécules représentées ci-contre

- (1pt) La molécule d'urée est un constituant de l'urine dont la trace a été retrouvée dans l'espace.

La molécule d'urée contient un atome de carbone, 4 d'hydrogène, 2 d'azote et un d'oxygène sa formule est donc $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$.

- (1pt) La molécule de butane contenu dans le gaz de ville

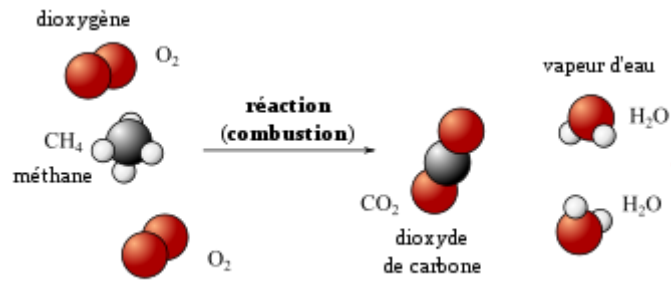
La molécule de butane contient 4 atomes de carbone et 10 d'hydrogène sa formule est donc C_4H_{10} .



VI. (6pts) La réaction chimique

1. (3pts) Réaction de combustion du méthane

On utilise ci-contre des modèles moléculaires pour simuler la réaction chimique du méthane avec le dioxygène qui forment de l'eau et du dioxyde de carbone.



a. (1pt) Quel est le bilan de cette réaction ?

Le méthane réagit avec le dioxygène pour former de l'eau et du dioxyde de carbone

b. (1pt) Combien de molécule de dioxygène faut-il pour réagir avec une seule molécule de méthane ? Combien de molécules d'eau et de dioxyde de carbone se forment-elles ?

D'après le dessin ci-dessus il faut deux molécules de dioxygène avec une seule de méthane pour réagir et former deux molécules d'eau avec une seule de dioxyde de carbone.

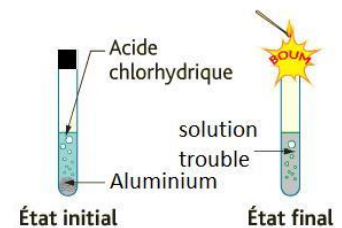
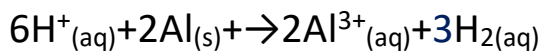
c. (1pt) Donner l'équation bilan de cette réaction chimique ?



2. (3pts) Réaction de combustion du pentane

On fait réagir de l'acide chlorhydrique ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$) sur de l'aluminium (Al) on obtient une effervescence qui donne un gaz, le dihydrogène : H_2 qui explose en présence d'une flamme.

1. (1pt) Compléter l'équation bilan de cette réaction ci-dessous



Justification

Parmi les réactifs il y a 6 ions H^+ , ces ions vont former des molécules de dihydrogène H_2 . Pour que les éléments chimiques se conservent il faudra 6 atomes d'hydrogène soit 3 molécules de H_2 .

2. (1pt) Comment évolue le pH lors de cette réaction chimique ?

Dans cette réaction chimique les ions H^+ font partie des réactifs, leur concentration diminue au cours de la réaction, elle est alors de moins en moins acide et le pH va augmenter

3. (1pt) Pourquoi dans cette équation bilan n'apparaît pas les ions chlorure Cl^- ?

Ces ions ne participent pas à la réaction, ils sont spectateurs et n'apparaissent donc pas dans l'équation bilan