

Département de chimie**Travaux de vacances**Exercice 1 : Un atome sodium

Un atome sodium ayant 11 électrons a une masse égale à $38,41 \times 10^{-27} \text{Kg}$.

- 1- Calculer le nombre de nucléons de cet atome.
- 2- En déduire son nombre de neutrons.
- 3- Donner son nuclide.
- 4- L'ion de cet atome porte une charge positive (1+).
 - a- Trouver la charge du noyau de cet ion.
 - b- Calculer la charge de son nuage électronique.

Données : $m(\text{proton}) = m(\text{neutron}) = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{g}$; charge (proton) = 1+

Exercice 2 : Un ion chrome

Un ion de chrome porte la charge $q_{\text{ion}} = +4,8 \times 10^{-19} \text{C}$. Son noyau contient 28 neutrons et a une charge $q_{\text{noyau}} = +38,4 \times 10^{-19} \text{C}$

- 1- Calculer le numéro atomique de cet ion.
- 2- Calculer son nombre de nucléons.
- 3- Déterminer le nombre d'électrons dans le cortège électronique de cet ion.
- 4- Donner la composition de cet ion.
- 5- Ecrire la formule chimique de cet ion.

Données : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$, symbole de l'élément chrome : Cr

Exercice 3 : Charge d'un atome

Le noyau d'un atome X porte une charge de $+3,2 \times 10^{-18} \text{C}$. Cet atome contient 20 e⁻.

- 1- Déterminer le numéro atomique de X. En déduire son nombre de masse s'il contient autant de neutrons que de protons.
- 2- Quelle est la charge de son nuage électronique ? En déduire la charge de cet atome. Que pouvez-vous déduire ?

Exercice 4 : Masse de l'atome sodium

Un bracelet en argent a une masse $m(\text{Ag}) = 200 \text{g}$.

Enoncé compact : Calculer le nombre d'atomes d'argent contenus dans ce bracelet, si chaque atome d'argent possède 107 nucléons.

Enoncé détaillé :

- 1- Calculer la masse d'un atome d'argent qui possède 107 nucléons dans son noyau.
- 2- En déduire le nombre d'atomes d'argent contenus dans le bracelet.

Donnée : $m(\text{nucléon}) = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{g}$

Exercice 5 : Un atome d'or

Un atome d'or est composé de 79 protons, 121 neutrons et 79 électrons.

Calculer la masse de cet atome.

Donnée : $m(\text{nucléon}) = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{g}$

Exercice 6 : Déterminer la charge d'un ion

Un ion possède 10 électrons, 8 protons et 10 neutrons.

- 1- Déterminer s'il s'agit d'un anion ou d'un cation
- 2- La formule de cet ion est-elle X^{2+} ou X^{2-} ?

Exercice 7 : A la découverte d'éléments chimiques

1-Un halogène X appartient à la 2^{ème} période de la classification périodique.

Donner son numéro atomique et sa représentation de Lewis.

2-Un métal alcalin Y appartient à la 4^{ème} période. Trouver le numéro atomique de l'élément Z qui le suit dans le tableau périodique. A quelle famille chimique appartient Z ?

Exercice 8 : Le Magnésium

Le magnésium est un élément chimique de symbole (Mg) et de numéro atomique 12. En manipulant le magnésium brûlant, il se produit de la lumière blanche éblouissante, qui peut, de manière permanente, endommager les rétines des yeux, d'où la nécessité de porter des lunettes de protection. L'eau réagit violemment avec le magnésium brûlant en produisant l'hydroxyde de magnésium et du dihydrogène suivant l'équation (E) donnée ci-dessous :



Par conséquent, l'eau ne peut pas éteindre le magnésium brûlant. Le dihydrogène produit, intensifie le feu. Le sable sec est un extincteur efficace du magnésium brûlant.

1. Relever de ce qui précède la raison pour laquelle l'eau ne peut pas être employée pour éteindre le magnésium brûlant.
 2. Justifier pourquoi faut-il protéger les yeux en manipulant le magnésium brûlant.
- Le magnésium a trois isotopes stables : ^{24}Mg - ^{25}Mg - ^{26}Mg
3. Comparer la composition des noyaux des trois isotopes stables du magnésium.
 4. Calculer la masse de l'atome de Magnésium le plus lourd sachant que la masse des électrons est négligeable devant la masse des nucléons.

Donnée : $m_{(\text{nucléon})} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

L'atome de chlore a sept électrons de valence et trois niveaux d'énergie occupés.

5. Écrire la représentation de Lewis de l'atome de chlore. Donner sa valence.
6. Déterminer la charge relative du nuage électronique de l'atome de chlore.

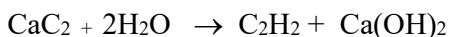
Donnée : Charge relative d'un électron = 1-

Le magnésium appartient au groupe II (2^{ème} colonne) du tableau périodique et possède trois niveaux d'énergie occupés. Le magnésium réagit avec le dichlore pour produire le composé chlorure de magnésium (MgCl_2).

7. Expliquer la formation de la liaison dans le composé chlorure de magnésium et donner ainsi sa représentation de Lewis.
8. Ecrire la formule ionique du chlorure de Magnésium.

Exercice 9 : Le Carbure de Calcium

Le carbure de calcium est un composé chimique de formule CaC_2 . L'utilisation la plus commune du carbure de calcium est dans la production du gaz éthyne. Il est employé aussi dans la fabrication de l'acier et pour déterminer l'humidité du sol. L'équation de la réaction de la production de l'éthyne est la suivante :



1. Montrer, en utilisant les nombres d'oxydation, que la réaction représentée par l'équation ci-dessus n'est pas une réaction d'oxydoréduction.

Donnée : L'élément calcium appartient au groupe II

La position de l'élément carbone dans le tableau périodique est dans la période 2 (ligne 2) et dans le groupe IV (colonne 14).

2. Indiquer parmi les configurations électroniques données ci-dessous celle qui correspond à la configuration électronique de l'atome de carbone. Justifier.

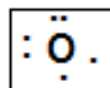
i) $\text{K}^2, \text{L}^3, \text{M}^1$ ii) K^2, L^4 iii) $\text{K}^1, \text{L}^3, \text{M}^2$ iiiii) $\text{K}^2, \text{L}^{14}$

3. Préciser sa couche de valence ainsi que son nombre d'électrons de valence.
4. Déterminer la charge du nuage électronique de l'atome de carbone.

Donnée : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

5. Déduire la charge du noyau de l'atome de carbone.

6. La représentation de Lewis de l'atome d'oxygène est :



Le dioxygène se combine avec le carbone pour former le composé moléculaire : dioxyde de carbone.

Expliquer la formation des liaisons dans la molécule de dioxyde de carbone. Donner ainsi sa représentation de Lewis.

7. La liaison dans le carbure de calcium est une liaison ionique.

Distinguer la formation d'une liaison ionique de celle d'une liaison covalente double. Donner ainsi deux différences entre un composé covalent et ionique.

8. Donner, en se référant au texte, une raison pour laquelle le carbure de calcium devrait être stocké dans des récipients secs et pas dans des récipients humides.

Exercice 10- Représentation de Lewis

Ecrire la représentation de Lewis de chacun des composés suivants

CaO, MgCl₂, C₂H₆O, NaF, C₂H₂, C₃H₆

Exercice 11 : Pile électrochimique

Soit la classification suivante :

_____ Ag Cu Fe Zn _____ (pouvoir réducteur croissant)

On considère la pile formée en associant les deux demi piles suivantes : Fe / Fe²⁺ et Cu / Cu²⁺

1. Décrire le protocole expérimental à suivre en mentionnant le matériel nécessaire pour réaliser cette pile.
2. Schématiser cette pile en indiquant l'anode, la cathode, le sens des e⁻ et le sens conventionnel du courant électrique.
3. Donner la représentation conventionnelle ou symbolique de la pile ainsi formée.
4. Donner les équations des réactions qui se produisent aux électrodes quand la pile débite.
5. En déduire l'équation globale de la réaction chimique.

Exercice 12 : Les différents carburants

Les carburants sont utilisés dans des réactions de combustion pour produire de l'énergie.

Le tableau ci-après montre les noms systématiques de trois hydrocarbures et de leurs températures d'ébullition normales.

Hydrocarbure	Pentane	2- méthylbutane	2,2- diméthylpropane
Température d'ébullition	36°C	28°C	10°C

1. Dire, en le justifiant, lequel des hydrocarbures donnés ne peut pas être utilisé comme un carburant liquide à 25°C et sous-pression normale.
2. Ecrire la formule semi-développée de chacun des hydrocarbures donnés dans le tableau.
3. Ecrire la formule moléculaire (ou brute) de chacun d'eux. Quelle conclusion peut-on tirer ? Justifier.
4. Expliquer comment varie la température d'ébullition de ces composés.
5. Ecrire l'équation de la combustion complète du pentane et nommer les produits obtenus.
6. L'hydrocarbure 2,2- diméthylpropane peut être préparé à partir du propène.
 - a) Ecrire la formule semi-développée du propène.
 - b) Dire quelle(s) particularité(s) présente sa chaîne carbonée.
 - c) Citer le nom de la famille à laquelle appartient le propène.