**Atomes molécules**

**Exercice 1 : Composition chimique du sol martien.**

Les photographies transmises par les sondes Viking après leur atterrissage sur Mars, en 1976, montrent un sol rocailleux, auquel des oxydes de fer donnent une couleur rouge-orangé caractéristique. Comme sur la Lune, les roches constitutives du sol sont des roches éruptives et des brèches, mais il semble que le régolite soit plus important que le régolite lunaire, avec une épaisseur dépassant une centaine de mètres. L'analyse des échantillons du sol de Mars par le spectromètre à rayons X dont était équipé chaque engin Viking a fait apparaître une proportion d'environ 50 % d'oxygène, 20 % de silicium, 14 % de fer, de 2 à 7 % de d'aluminium et des proportions moindres d'autres éléments. Par rapport à la composition moyenne des roches terrestres, la différence réside essentiellement dans la teneur en fer, environ trois fois plus importante.

*Données: masse d'un nucléon m=1,67x10-27kg; charge électrique élémentaire: e=1,6x10-19C*

1. Quels sont les noms des deux sortes de nucléons qui existent? Où sont-ils situés dans l'atome?
2. Donner l'ordre de grandeur du rayon d'un atome et du rayon d'un noyau.
3. Comment appelle-t-on le nombre écrit en bas à gauche du symbole? En haut à gauche du symbole?
4. Déterminer la composition complète de l’atome de fer dont le symbole est .
5. Expliquer pourquoi on peut dire que la masse d'un atome est concentrée dans son noyau.
6. Calculer la masse de l'atome de fer puis la charge de son noyau
7. Le silicium est également très présent sur Mars. Déterminer son numéro atomique sachant que la charge de son noyau est Q=2,24x10-18C.
8. L’atome d’aluminium aussi présent sur Mars comporte 13 protons. Déterminer sa configuration (structure) électronique et en déduire l’ion qu’il aura tendance à former.

**Exercice 2 : L’alanine.**

L'alanine dont une représentation en modèle éclaté vous est distribuée est un des 21 acides aminés que l'on trouve dans les chaînes peptidiques des protéines.

Par convention, les atomes de carbone (Z=6) sont représentés en noir, ceux d’hydrogène (Z=1) en blanc, ceux d’oxygène (Z=8) en rouge et ceux d’azote (Z=7) en bleu.

1. Écrire la structure électronique de chaque type d’atome contenu dans la molécule d’alanine et justifier le nombre de liaisons que chaque atome est capable de réaliser. Vous pouvez vérifier grâce à l’image fournie.
2. Écrire la formule brute de la molécule d’alanine ainsi que sa formule semi-développée.
3. Qu’appelle-t-on molécules isomères ?
4. Proposer une formule développée d’un isomère de l’alamine.

**Exercice 2 : Les organomagnésiens.**

Les organomagnésiens, aussi appelé réactifs de Grignard, ont pour structure commune : *R*—Mg—X, avec *R* la chaîne carbonée, Mg (Z=12) l'[atome](http://fr.wikipedia.org/wiki/Atome) de [magnésium](http://fr.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9sium), et X un atome [halogène](http://fr.wikipedia.org/wiki/Halog%C3%A8ne) — principalement Cl (Z=17), Br ou I, plus rarement F.

C'est en 1912 que [Victor Grignard](http://fr.wikipedia.org/wiki/Victor_Grignard), chimiste français, reçoit le [prix Nobel de chimie](http://fr.wikipedia.org/wiki/Prix_Nobel_de_chimie) pour la synthèse et les applications de ces molécules.

Les organomagnésiens servent d'intermédiaires très utiles dans la fabrication d'autres composés : ils servent en particulier dans l'[industrie pharmaceutique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Industrie_pharmaceutique).

1. Écrire la configuration électronique du chlore qui intervient par exemple dans la molécule CH3-Mg-Cl.
2. Comment appelle-t-on la famille chimique à laquelle appartient l’élément chlore ? Dans quelle colonne de la classification périodique place-t-on cette famille ?
3. Quel ion l’atome de chlore est susceptible de former ? Expliquer.
4. Expliquer comment on peut facilement prévoir quel ion formera l’iode si on connait l’ion formé par le chlore.
5. Quel ion l’atome de magnésium peut-il former ? Justifier.
6. Comment appelle-t-on la famille d’éléments chimiques placée dans la première colonne ?

**Les compétences du programme que vous devez réviser.**

|  |  |
| --- | --- |
| * Connaître la constitution d’un atome et de son noyau. * Connaître et utiliser le symbole . * Savoir que l’atome est électriquement neutre. * Savoir que la masse de l’atome est pratiquement égale à celle de son noyau. * Savoir que le numéro atomique caractérise l’élément. * Dénombrer les électrons de la couche externe. * Connaître et appliquer les règles du « duet» et de l’octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels. * Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires. * Savoir qu’à une formule brute peuvent correspondre plusieurs formules semi-développées. * Utiliser la classification périodique pour retrouver la charge des ions monoatomiques.  |  | | --- | |  | |

**Réponses**

**Exercice 1 : Composition chimique du sol martien.**

|  |  |
| --- | --- |
| N° | Réponses |
| 1 | Il existe deux sortes de nucléons : les protons et les neutrons. Ces nucléons sont situés dans le noyau de l’atome (nucléus signifie noyau en latin). |
| 2 | L’ordre de grandeur du rayon d’un atome est 10-10m, celui du noyau est 10-15m. Le rayon de l’atome est cent mille fois plus grand que le rayon du noyau. |
| 3 | En bas à gauche du symbole on écrit le numéro atomique Z alors qu’en haut à gauche, on écrit le nombre de masse ou nombre de nucléons. |
| 4 | Dans l’atome de Fer, il y a 26 protons car Z=26. L’atome étant électriquement neutre, il y a aussi 26 électrons. De plus, le nombre de neutrons est A-Z=56-26=30. |
| 5 | La masse d’un atome est concentrée dans son noyau car les nucléons que l’on trouve dans le noyau sont chacun 2000 fois plus massifs que les électrons et il y a plus de nucléons que d’électrons. |
| 6 | Pour calculer la masse de l’atome de fer, il suffit de calculer la masse de son noyau donc m(Fe)=56x1,67x10-27=9,35x10-26kg. RQ : le résultat s’écrit avec 3CS. |
| 7 | La charge du noyau est égale à la charge des protons contenus dans le noyau donc Q=Zqp=Zx(+e) donc on peut écrire Z=Q/e=2,24x10-18/1,6x10-19=14. Le numéro atomique du silicium est Z=14. |
| 8 | L’atome d’aluminium contient 13 protons donc également 13 électrons. Sa configuration électronique est Al :K2L8M3. Pour respecter la règle de l’octet, cet atome aura tendance à former un ion en perdant les 3 électrons de sa couche M de telle sorte qu’il sature sa couche L, devenant ainsi l’ion Al3+. |

**Exercice 2 : L’alanine.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Les atomes présents dans l’alanine sont C, H, O et N. Leurs structures électroniques sont :  H :K1  C :K2L4  O :K2L6  N :K2L7  Les atomes forment autant de liaison qu’il leur manque d’électrons pour compléter (saturer) leur couche externe donc l’hydrogène formera 1 liaison, le carbone 4, l’oxygène 2 et l’azote 3. |
| 2 | La formule brute de l’alanine est C3H7NO2, sa formule semi-développée est :  http://gfev.univ-tln.fr/PEGASUS/FoncAzo/Iacamin015.gif |
| 3 | Des molécules sont isomères si elles ont la même formule brute mais un arrangement d’atome différent (formule semi-développée différente). |
| 4 |  |

**Exercice 3 : Les organomagnésiens.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | La configuration électronique du chlore est K2L8M7. |
| 2 | Le chlore est un halogène, cette famille se situe dans l’avant dernière colonne de la classification périodique. |
| 3 | Cet atome formera un ion permettant de saturer sa couche externe, il gagnera donc un électron pour former l’ion Cl-. |
| 4 | L’iode appartient à la même famille que le chlore, il a donc des propriétés chimiques semblables donc il formera le même type d’ion soit l’ion I- |
| 5 | La structure électronique du magnésium est K2L8M2, pour saturer sa couche externe, il aura tendance à perdre ces deux électrons externes et donc former l’ion Mg2+. |
| 6 | La famille présente dans la première colonne s’appelle les alcalins. |

