



STRUCTURE ELECTRONIQUE DE L' ATOME

Exercice 1:

La structure électronique de l' atome de soufre est $(K)^2 (L)^8 (M)^6$. Quel est le numéro atomique de cet atome ?

Exercice 2:

L' ion sulfure possède la même formule électronique que l' atome d' argon Ar ($Z=18$). En déduire la formule de cet ion.

Exercice 3:

Un ion X^{2+} possède 8 électrons sur sa couche externe L. Identifier l' atome X et son ion à l' aide de la liste suivante : O ($Z=8$) ; F ($Z=9$) ; Ne ($Z=10$) ; Na ($Z=11$) ; Mg ($Z=12$)

Exercice 4:

La répartition électronique de l' atome de phosphore est : $(K)^2 (L)^8 (M)^5$

Combien d' électrons comporte cet atome ?

Combien d' électrons sont situés sur la couche externe ?

Quel est le numéro atomique de cet atome ? Justifier.



Exercice 5 :

Un anion a pour structure électronique $(K)^2 (L)^8 (M)^8$. Il porte une seule charge élémentaire.

Quelle est la structure électronique de l' atome dont il provient ?

Identifier l' élément chimique correspondant parmi les éléments suivants : Quel est son nom ?

P ($Z=15$) ; S ($Z=16$) ; Cl ($Z=17$) ; Ar ($Z=18$).

Exercice 6 :

Dans le tableau périodique des éléments on trouve pour l' aluminium deux valeurs : 27 et 13.

Donner la valeur et la définition du nombre A pour l' atome d' aluminium.

Même question pour Z.

Donner la définition d' un «élément ».

Donner la composition de l' atome d' aluminium.

Calculer la masse de l' atome d' aluminium, et celle de son noyau, conclure en justifiant les réponses 1 et 2.

On prélève 1 tonne d' aluminium, quelle masse d' électron a-t-on alors prélevé ?

Donner la formule électronique de l' atome d' aluminium.

Donner la composition puis la formule électronique de l' ion aluminium Al^{3+} .

Donner la formule électronique du lawrencium (Lw : 103, 257), Peut-on trouver l' ion que celui-ci pourrait donner ?

Données : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg ; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

Exercice 7: (8pts)

Soit un atome X dont le noyau contient 20 neutrons et a une charge totale égale à $+27,2 \cdot 10^{-19}$ C.

Quel est le numéro atomique du noyau ?

Quel est le nombre de nucléons A ?

Combien cet atome comporte-t-il d' électrons ?

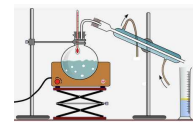
Donner le symbole du noyau de cet atome.

Donner la structure électronique de l'atome X. Quelle est la couche externe de cet atome ? Combien y-a-t-il d'électrons périphériques ?

Que peut-on dire de cet atome et des suivants dont on donne le couple (Z ;A) : (17 ;37) et (17 ;35) ?

Quel ion donnera cet atome ? Justifier la réponse. Donner la structure électronique de l'ion.

Données : charge élémentaire $e = 1,6.10^{-19}$ C.



Exercice 8 :

Le symbole du noyau d'un atome de chlore est le suivant: ${}_{17}\text{Cl}$ 1. Déterminer la composition de l'atome. 2. Compléter la phrase suivante : Cet atome peut assez facilement ... électron(s) pour donner un ion chlorure. 3. Donner la composition complète de cet ion chlorure, ainsi que son symbole et le placer dans la classification périodique simplifiée ci-dessus.

Exercice 9 :

(/2) Le noyau d'un atome d'aluminium (Al) comporte 14 neutrons et 13 protons. 1. Donner, en justifiant la réponse, le symbole de cet atome. 2. Cet atome perd assez facilement trois électrons. Déterminer le nombre d'électrons de l'ion aluminium ainsi que son symbole. Le placer dans la classification périodique simplifiée ci-dessus.

Exercice 3. (/1,5) L'élément bore a pour symbole B. 1. Quelle est la structure électronique de l'atome bore? 2. En déduire le nombre d'électrons externes de cet atome.

Exercice 4. (/7) Donner la composition des atomes symbolisés ci-dessus, ainsi que leur structure électronique : ${}_{49}\text{In}$ ${}_{14}\text{Si}$ ${}_{24}\text{Cr}$ ${}_{7}\text{N}$; ${}_{12}\text{Mg}$ ${}_{13}\text{Al}$ ${}_{15}\text{P}$; ${}_{18}\text{Ar}$ Les placer dans la classification périodique simplifiée ci-dessus.

Exercice 10:

Lorsqu'on examine un tableau périodique des éléments complet, on relève pour l'élément brome: $Z=35$. Cet élément se situe hors des limites du tableau périodique simplifié dont l'étude est imposée en classe de seconde. Cependant il est possible de connaître de nombreuses propriétés chimiques du brome si l'on remarque qu'il se trouve dans la même colonne que le fluor de symbole F. 1. A quelle famille chimique le fluor et le brome appartiennent-ils ? 2. Déterminer le nombre d'électrons externes de l'atome de fluor. En déduire le nombre d'électrons externes de l'atome de brome. 3. Déterminer la formule de l'ion stable que peut donner l'atome de fluor. En déduire la formule de l'ion stable que peut donner l'atome de brome. 4. Un atome de fluor peut former une molécule de fluorure d'hydrogène de formule HF en se liant avec un atome d'hydrogène. Donner la formule et le nom du composé que peut former un atome de brome avec un atome d'hydrogène.

Exercice 10 : Les coordonnées de l'élément oxygène sont : ligne 2 ; colonne 6 dans la classification périodique simplifiée. 1. Donner son numéro atomique et le placer dans la classification périodique simplifiée ci-dessus. 2. L'élément soufre appartient à la même famille chimique que l'élément oxygène. Dans quelle colonne l'élément soufre se trouve-t-il ? Combien l'atome de soufre a-t-il d'électrons sur sa couche externe ? 3. L'atome d'oxygène peut se lier à deux atomes d'hydrogène pour former une molécule d'eau. Que peut-on prévoir du comportement d'un atome de soufre vis à vis des atomes d'hydrogène ? Donner la formule du composé formé.

Exercice 11 :

Les atomes de certains éléments ont des noyaux instables qui se décomposent spontanément et se transforment en d'autres éléments : on dit qu'ils sont radioactifs. On les utilise notamment en médecine, mais aussi dans beaucoup de secteurs de l'industrie et en recherche. - En médecine, par exemple, on utilise: - le cobalt 60 ($Z = 27$) pour le traitement de certaines tumeurs cancéreuses (cobalt : Co) ; - l'iode 131 et l'iode 123 ($Z = 53$) comme traceurs et marqueurs pour les images scintigraphiques (iode : I) ; - le

sodium 24 ($Z = 11$) pour la détermination du volume de sang que contient le corps humain (sodium : Na) ; - le plutonium 238 ($Z = 94$) qui fournit l'énergie aux stimulateurs cardiaques (plutonium : Pu). - Dans l'industrie, on utilise : - l'uranium 235 et l'uranium 238 ($Z = 92$), comme combustibles nucléaires dans des centrales électriques (uranium : U) ; - le chlore 36 ($Z = 17$) et le silicium 32 ($Z = 14$) pour la datation des eaux dans les nappes phréatiques (chlore : Cl ; silicium : Si). - En recherche, on utilise: - le carbone 14 ($Z = 6$), le potassium 40 ($Z = 19$) et l'argon 40 ($Z = 18$), en paléontologie, pour la datation des fossiles (carbone : C ; potassium : K ; argon : Ar) ; - l'oxygène 18 ($Z = 8$) qui n'est pas radioactif pour déterminer, en climatologie, la température qui régnait à différentes époques (analyse des glaces polaires) (oxygène : O).

0). A 1.a. Reprendre chacun des atomes qui apparaissent dans le texte et le symboliser sous forme ZX . 1.b. Combien d'éléments différents apparaissent dans le texte? 2. Combien de neutrons y a-t-il dans un noyau de cobalt 60 ? de plutonium 238 ? de chlore 36 ? 3. Combien d'électrons se déplacent autour des noyaux de sodium 24 et de silicium 32 ? 4.a. Donner les structures électroniques des atomes de carbone 14 et d'argon 40. 4.b. Combien d'électrons y a-t-il sur la couche externe de ces deux atomes ? 5.a. Quelle est la formule de l'ion potassium sachant qu'il a 18 électrons autour de son noyau ? 5.b. L'ion potassium et l'atome de potassium appartiennent-ils au même élément ? 36 - 6.a. Cl ? Quelle est la structure électronique de l'ion chlorure 6.b. Comparer cette structure à celle de l'atome d'argon 40. 36 - 6.c. Cl et l'argon sont des isotopes ? Peut-on dire que l'ion 7. Quels atomes isotopes apparaissent dans le texte?

Correction interrogation 2°

Classification périodique simplifiée : H He Be B C N O F Ne Mg Al P S Cl Ar

Exercice 12 : L'atome de chlore contient 17 électrons, 17 protons et 18 (35-17) neutrons. 2. Cet atome peut gagner assez facilement un électron pour donner un ion chlorure. 35% 3. L'ion chlorure contient 18 électrons, 17 protons et 18 neutrons ; son symbole est Cl^- . 17

Exercice 13 :

1.a. Atomes apparaissant dans le texte : $^{60}_{13}\text{Co}$ $^{11}_{11}\text{Na}$ $^{238}_{94}\text{Pu}$ $^{235}_{92}\text{U}$ $^{238}_{92}\text{U}$ $^{14}_{6}\text{C}$ $^{32}_{14}\text{Si}$ $^{40}_{19}\text{K}$ $^{40}_{18}\text{Ar}$ $^{18}_{8}\text{O}$

27 53 53 1194 9292 1714 619 188

1.b. Un élément étant caractérisé par son numéro atomique Z , deux entités (atomes, ions) ayant le même Z appartiennent au même élément. On recense ainsi 11 éléments différents dans la liste ci-dessus. 2. $^{36}_{17}\text{Cl}$ atome X $^{238}_{94}\text{Pu}$ $^{60}_{13}\text{Co}$ $^{27}_{13}\text{Al}$ $^{53}_{13}\text{I}$ $^{53}_{53}\text{I}$ $^{194}_{92}\text{U}$ $^{9292}_{17}\text{Cl}$ nombre de neutrons $A - Z$ 33 144 19 3. Un atome possède autant d'électrons que de protons (Z) ; le sodium 24 et le silicium 32 possède donc respectivement 11 et 14 électrons. 4.a. et 4.b. 14 40 40 atome C $^{18}_{8}\text{O}$ $^{42}_{19}\text{K}$ $^{89}_{28}\text{Ni}$ $^{28}_{14}\text{Si}$ $^{81}_{28}\text{Ni}$ $^{28}_{14}\text{Si}$ ^{8}O structure électronique (K) (L) (K) (L) (M) ou (K) (L) (M) (N) (K) (L) (M) nombre d'électrons externes 4 9 ou 18 5.a. L'ion potassium est un atome de potassium ayant perdu 1 électron ; $^{40}_{19}\text{K}$ sa formule est donc $^{19}_{19}\text{K}$. 5.b. L'ion potassium et l'atome de potassium ont le même numéro atomique (Z) ; ils appartiennent donc au même élément. 36 - 28 8 Cl 6.a. La structure électronique de l'ion chlorure est : 17: (K) (L) (M). (Il a 18 électrons). 6.b. C'est la même structure électronique que celle de l'atome d'argon. 6.c. Cet ion et cet atome sont isoélectroniques (ils ont le même nombre d'électrons) mais ne sont pas isotopes car ils n'ont pas le même numéro atomique (Z). 131 123 235 238 I, I U, U¹ 7. Les atomes isotopes apparaissant dans le texte sont : $^{53}_{53}\text{I}$ et $^{92}_{92}\text{U}$ (même Z , A).

