

Nom :

Prénom :

Classe :

Evaluation 04	Structure de la matière : Modèle de l'atome – Schéma de Lewis						
Compétences	Date :	05 / 03 / 2020	Insuf.	Frag.	Presq.	Satisf.	TrèsB
Argumenter raisonner en utilisant des connaissances de cours							
Calculer avec méthode et rigueur.							
Utiliser un concept abstrait pour résoudre un problème							

Physiques – Chimie

Secondes B et C

Note :

/ 20

Durée prévue : 50 minutes

Le sujet comporte 3 pages.

Vous répondrez directement sur ce document.

Aucun document, livre ou notice n'est autorisé

Information :

Un extrait du tableau de classification des éléments chimiques est disponible sur la dernière page.

Sont autorisés :

- La calculatrice

CORRIGÉ

Exercice 1 : Quelques notions à connaître ... et utiliser

/ 2

Rappel : un extrait du tableau de classification des éléments est disponible sur la dernière page.

Les réponses doivent être justifiées par une notion de cours

<p>Un élément chimique a pour caractéristique $Z = 11$ quel est son schéma de Léwis ?</p>	<p>Si $Z = 11$, alors il a 11 protons \rightarrow Na d'après la loi de l'électronéutralité, il a 11 électrons : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Schéma de Lewis</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> $\begin{array}{c} \bullet \\ \text{Na} \end{array}$ </div>
<p>Quel élément chimique a pour répartition des électrons : $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^1$?</p>	<p>Cet élément a 13 électrons donc il a ^{13}Al 13 protons. $Z = 13$ cet élément est <u>l'aluminium</u></p>

On donne les informations suivantes :

Masse d'un nucléon	$1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	Rayon du noyau de l'atome de magnésium	$2,5 \times 10^{-15} \text{ m}$
Masse d'un électron	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	Rayon de l'atome de magnésium	$1,2 \times 10^{-10} \text{ m}$

Exercice 2 : Matière grise dans le chocolat noir ...

/ 5

Saïf, soucieux de développer ses performances en améliorant au maximum sa mémoire, se renseigne dans une revue scientifique. Il lit que le magnésium $^{24}_{12}\text{Mg}$ est un élément chimique qui stimule l'activité neuronale.

<p>Calculer la masse d'un atome de magnésium :</p> <p>24 nucléons et 12 électrons. Compte tenu de la masse des électrons* par rapport à la masse des nucléons ($\approx 10^{-27} \text{ kg}$) ($10^{-31} \text{ kg}$)* On peut les négliger $\Rightarrow m = 24 \times 1,67 \times 10^{-27}$ soit $m = 4 \times 10^{-26} \text{ kg}$</p>	/ 2
--	-----

Après quelques recherches pour se procurer ce fameux magnésium tant convoité, il constate avec surprise, et satisfaction, que le chocolat noir amer à 70 % de cacao contient 228 mg de magnésium pour 100g de chocolat.

<p>Calculer le nombre d'atomes de magnésium contenus dans 100g de chocolat noir amer à 70 % de cacao.</p> <p>La masse de magnésium est de $228 \times 10^{-6} \text{ kg}$ dans 100g de chocolat. Il y a donc $n = \frac{\text{masse Mg}}{\text{masse atome}}$ soit $n = 5,7 \times 10^{21}$ atomes</p>	/ 2
--	-----

Que peut-on conclure du rapport de grandeur entre la dimension d'un atome de magnésium et celui de son noyau ?

<p>$\frac{\text{dimension atome}}{\text{dimension noyau}} = 48000$ On peut en conclure que le rayon du noyau de l'atome de magnésium est 48000 fois plus petit que le rayon de l'atome de magnésium.</p>	/ 1
---	-----

Exercice 3 : Est-ce vraiment une bonne idée ? (les questions 1, 3 et 4 sont indépendantes) / 8

Maxence souhaite utiliser un produit chimique pour sa culture de haricots secs en Haute-Savoie par temps humide. Il lit sur l'emballage que ce produit contient de l'Hydroxyde de Sodium et du triFluorure d'Azote. Inquiet, il demande alors de l'aide à Océane pour comprendre la structure de ces molécules.

Après quelques recherches, Océane lui répond que

- l'Hydroxyde de sodium est composé d'atomes d'Hydrogène, d'Oxygène et de Sodium
- le triFluorure d'Azote est composé d'atomes de Fluor (F) et d'Azote (N)

1 – Donner la couche de valence des atomes ci-dessous puis dessiner leur **schéma de Lewis** (justifier) :

${}^{19}_9\text{F}$ $9\text{F} \Rightarrow 9 \text{ protons}$. D'après la loi de l'électroneutralité cet atome a donc 9 électrons : $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow \text{valence} : 9$	${}^{14}_7\text{N}$ $7\text{N} \Rightarrow 7 \text{ protons}$ donc 7 électrons $1s^2 2s^2 2p^3 \Rightarrow \text{valence} = 5$	/ 2
$\cdot \overline{\text{F}} \cdot$	$\cdot \overline{\text{N}} \cdot$	

2 – En déduire le schéma de Lewis de la molécule de triFluorure d'Azote, ainsi que sa formule brute (justifier).

triFluorure \Rightarrow 3 atomes de Fluor formule brute : NF_3	Schéma de Lewis de la molécule de triFluorure d'Azote. 	/ 2
--	--	-----

3 - Donner la répartition du cortège électronique de l'Oxygène ${}^{16}_8\text{O}$ sur les différentes orbitales :
 Préciser alors la couche de valence de l'oxygène (justifier).

${}^{16}_8\text{O} \Rightarrow 8 \text{ protons} \Rightarrow 8 \text{ électrons}$ $1s^2 2s^2 2p^4$	/ 2
La dernière couche qui contient encore des électrons est la couche n°2 c'est donc la couche de valence	

4 – Dessiner le schéma de Lewis de la molécule d'Hydroxyde de sodium . A partir de ce schéma, proposer une explication au fait qu'on considère que cette molécule est stable d'un point de vue chimique.

On donne : $\cdot \overline{\text{O}} \cdot$ Na H	
$\text{Na} \text{ --- } \overline{\text{O}} \text{ --- } \text{H}$	
Cette molécule est stable d'un point de vue chimique car il n'y a plus d'électrons célibataires.	/ 2

Exercice 4 : Des gaz pour découper ou faire fondre du métal ...

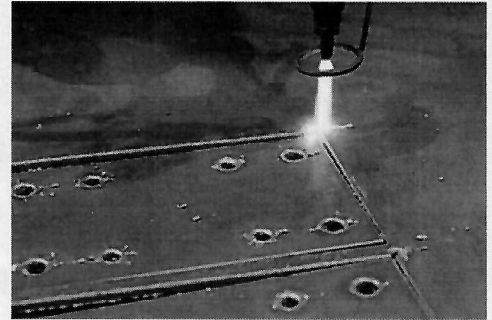
/ 5

On donne ci-dessous, les énergies de liaison entre différents atomes associés entre eux dans une molécule :

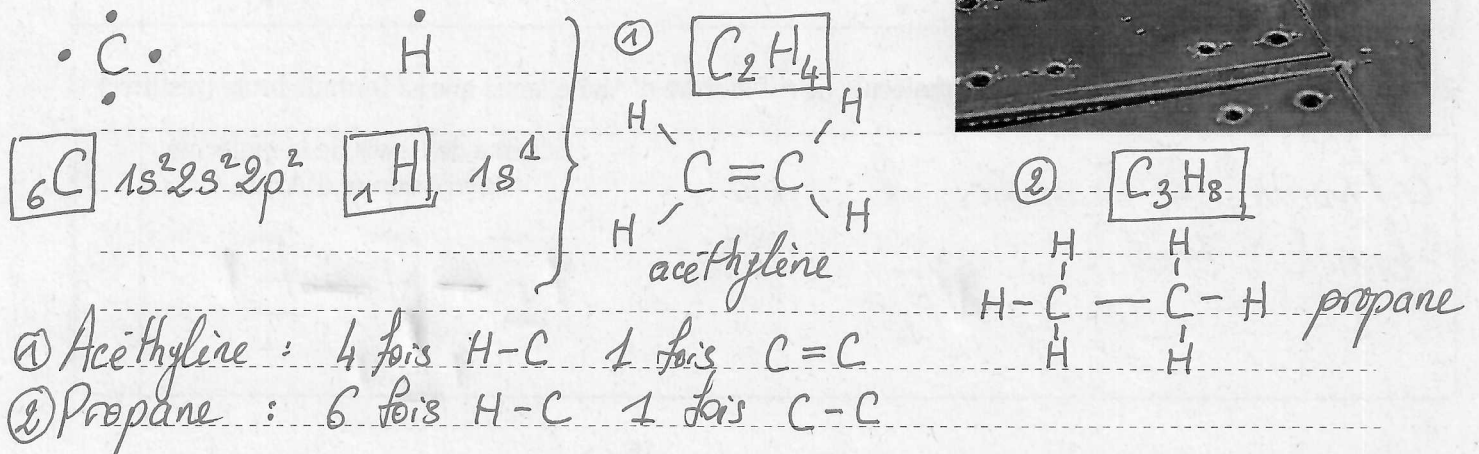
Liaisons entre atomes :	$H - C$	$C - C$	$C \equiv C$
Energie de liaison :	$6,89 \times 10^{-19} J$	$5,73 \times 10^{-19} J$	$10 \times 10^{-19} J$

Avant l'utilisation du plasma, les plaques d'acier étaient découpées avec des torches à l'acétylène C_2H_4 . Pour souder, les plombiers, eux, utilisent plutôt des torches au propane C_3H_8 .

Lequel de ces deux gaz nécessite le plus d'énergie pour séparer les atomes qui constituent sa molécule ?



Proposition : vous pouvez étayer votre raisonnement à partir du schéma de Lewis des molécules de ces gaz ...



① Le total des énergies de liaison de la molécule est de $3,76 \times 10^{-18} J$

② Le total des énergies de liaison de la molécule est de $4,71 \times 10^{-18} J$

③ Le propane nécessite $(4,71 - 3,76 \text{ soit } 0,95 \times 10^{-18} J)$ d'énergie supplémentaire pour séparer les atomes qui le constitue par rapport à l'acétylène.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	$1H$ 1 Hydrogène							$4He$ 2 Hélium
2	$7Li$ 3 Lithium	$9Be$ 4 Beryllium	$11B$ 5 Bore	$12C$ 6 Carbone	$14N$ 7 Azote	$16O$ 8 Oxygène	$19F$ 9 Fluor	$20Ne$ 10 Néon
3	$23Na$ 11 Sodium	$24Mg$ 12 Magnésium	$27Al$ 13 Aluminium	$28Si$ 14 Silicium	$31P$ 15 Phosphore	$32S$ 16 Soufre	$35Cl$ 17 Chlore	$40Ar$ 18 Argon
4	$39K$ 19 Potassium	$40Ca$ 20 Calcium