


المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم 2- المدة: ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم	 المركز العلمي للبحوث والأبحاث
--	---	--

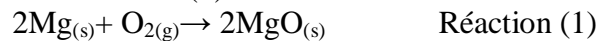
نموذج مسابقة (يراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 وحتى صدور المناهج المطوّرة)

Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1 et 2. Traiter les trois exercices. L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

## Exercice 1 (7 points)

### Le magnésium et les flashes photographiques

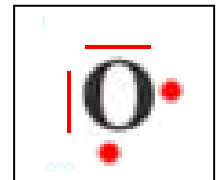
Le magnésium ( ${}_{12}\text{Mg}$ ), un métal léger et assez mou, réagit vivement avec le dioxygène de l'air lorsqu'on le chauffe selon l'équation-bilan de la réaction (1) :



L'intense lumière produite lors de sa combustion en a fait un métal très utilisé dans les flashes photographiques.

Elément de magnésium	Le numéro atomique de l'élément Mg est égal à 12
	Il a trois isotopes stables: ${}^{24}\text{Mg}$ , ${}^{25}\text{Mg}$ et ${}^{26}\text{Mg}$

Document-1



Document-2

1. En se référant au texte, relever la raison pour laquelle le magnésium est utilisé dans les flashes photographiques.

2. En se référant au document-1:

2.1 Préciser, à partir des configurations suivantes, celle qui correspond à l'atome de Mg  
i-  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^2$                                   ii-  $\text{K}^2\text{L}^2$                                   iii-  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^2$

2.2 Déduire à quelle ligne et à quelle colonne du tableau périodique appartient l'élément Mg.

2.3. Recopier et compléter le tableau suivant :

Isotopes	${}^{24}\text{Mg}$	${}^{25}\text{Mg}$	${}^{26}\text{Mg}$
Carte d'identité			
Numéro atomique (Z)			
Nombre de masse (A)			
Nombre de neutrons (N)			

3. Déterminer la charge relative du noyau de l'atome de magnésium sachant que la charge relative d'un proton= 1+

4. En se référant au document-2 qui donne la représentation de Lewis de l'atome d'oxygène.

4.1 Donner le nombre d'électrons de valence de l'oxygène et déduire sa valence.

4.2 Ecrire la représentation de Lewis de la molécule  $\text{O}_2$ .

4.3 Indiquer le type de la liaison dans la molécule de dioxygène  $\text{O}_2$ .

5. L'oxyde de magnésium  $\text{MgO}$ , produit par la réaction (1), est un composé ionique.

5.1 Expliquer la formation de la liaison ionique entre Mg et O.

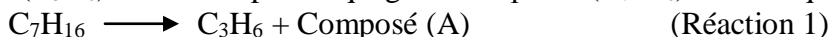
5.2 Préciser la nature de la liaison dans  $\text{CaO}$ , sachant que l'élément de calcium Ca est situé juste au-dessous de Mg dans le tableau périodique.

## Exercice 2 (7 points)

### Le propène : produit d'actualité

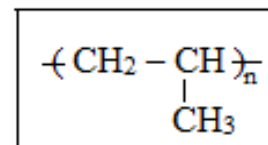
Le propène, de formule semi-développée  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ , est un gaz incolore, inodore et hautement inflammable. Dans les pays froids, le propène est utilisé pour le chauffage à la place du butane.

Le propène (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) est obtenu par craquage de l'heptane (C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>) selon l'équation de la réaction (1) :



La grande quantité du propène obtenu est transformée en polypropène. La formule semi-développée de ce polymère est présentée par le **document -1**.

Le polypropène est principalement utilisé dans les emballages alimentaires, les pièces techniques pour l'automobile, les tapis et les cordes. Ce polymère thermoplastique, qui se ramollit sous l'action de la chaleur, peut être recyclé.



Document-1

1. En se référant au texte, relever :

1.1. Deux propriétés et deux usages du propène.

1.2. Deux usages du polypropène.

2. En se référant à la réaction (1), montrer que le composé (A) a une formule moléculaire C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>.

3. Ecrire la formule structurale semi-développée du composé (A) sachant qu'il a une seule ramification. Donner son nom.

4. Préciser si le propène est un hydrocarbure insaturé.

5. En se référant au document-1 :

5.1 Ecrire la formule semi-développée du motif (unité répétitive) du polymère.

5.2 En déduire la formule semi-développée d'une portion du polypropène contenant 3 motifs seulement.

6. Pour chacun de ce qui suit, indiquer en justifiant la bonne réponse.

6.1 Sous l'action de la chaleur, le polypropène devient

i- Mou                      ii-Solide                      iii- Gaz

6.2 Le polypropène n'est pas considéré comme un polluant car il :

i- Est Biodégradable      ii-Brûle dans l'air      iii- Est récupéré et réutilisé.

### Exercice 3 (6 points)

#### Pile galvanique Zn – Cu

Une pile électrochimique est un dispositif qui convertit l'énergie chimique en énergie électrique par une réaction chimique redox. Le **document-1** représente une pile galvanique (pile électrochimique formée de Cu- Zn).

1. Indiquer la nature des cations X<sup>2+</sup> dans la solution (A).

2. La demi-équation électronique cathodique est:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

2.1. Écrire la demi-équation électronique anodique.

2.2. Déduire l'équation-bilan de la réaction

3. Ecrire la représentation schématique de cette pile.

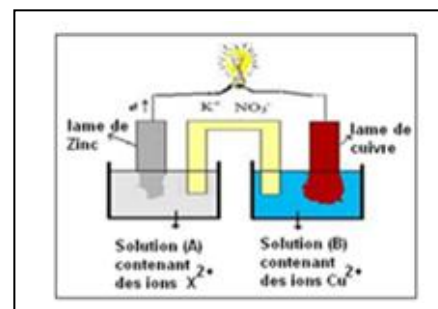
4. Justifier pourquoi la cathode de cette pile devient plus épaisse après fonctionnement pour un certain intervalle de temps.

5. Préciser si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

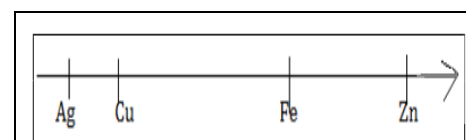
5.1 Durant le fonctionnement de la pile, les ions nitrate NO<sub>3</sub><sup>-</sup> migrent vers la solution (A).

5.2 Si le pont salin est enlevé, la lampe reste allumée.

5.3 Le transfert spontané d'électrons peut se réaliser via le circuit électrique extérieur.



Document-1




Note : Une plus grande différence entre les tendances à perdre des électrons produit une plus grande tension.

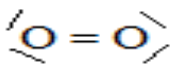
6. Le **document-2** classe les quatre métaux Ag, Cu, Fe et Zn selon leur ordre croissant à perdre des électrons.

Préciser le métal qui va produire avec le zinc une pile ayant la plus grande tension.

Document-2

المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم -2- المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز العلمي للبحوث والابتكار
--	--	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

<b>Exercice 1 (7 points)</b>																		
<b>Le magnésium et les flashes photographiques</b>																		
<b>Partie de la question</b>	<b>Corrigé</b>	<b>Note</b>																
<b>1</b>	A cause de la lumière intense produite par la combustion du magnésium avec le dioxygène de l'air.	¼																
<b>2.1</b>	La réponse vraie est : $i-K^2L^8M^2$ Le numéro atomique de l'élément Mg est égal à 12. Puisque l'atome est électriquement neutre, le nombre de protons = nombre des électrons = 12.	¼ ¼ ¼																
<b>2.2</b>	Puisque l'élément Mg renferme 3 couches K, L, M. Il appartient à la ligne 3. Puisqu'il a deux électrons sur la couche de valence, il appartient alors à la colonne 2.	½ ¼																
<b>2.3</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td><math>^{24}\text{Mg}</math></td> <td><math>^{25}\text{Mg}</math></td> <td><math>^{26}\text{Mg}</math></td> </tr> <tr> <td>Numéro atomique (Z)</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Nombre de masse (A)</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Nombre de neutrons (N)</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> </table>		$^{24}\text{Mg}$	$^{25}\text{Mg}$	$^{26}\text{Mg}$	Numéro atomique (Z)	12	12	12	Nombre de masse (A)	24	25	26	Nombre de neutrons (N)	12	13	14	<b>1 ½</b>
	$^{24}\text{Mg}$	$^{25}\text{Mg}$	$^{26}\text{Mg}$															
Numéro atomique (Z)	12	12	12															
Nombre de masse (A)	24	25	26															
Nombre de neutrons (N)	12	13	14															
<b>3</b>	Les neutrons sont des particules neutres, leur charge est nulle. la charge relative du noyau de l'atome de magnésium= la charge relative des protons = nombre de protons x la charge relative d'un proton= $Z \times e = 12(1+) = +12$	¼ ¼ ¼																
<b>4.1</b>	Le nombre d'électrons de valence de l'atome d'oxygène est égal à 6. La valence représente le nombre d'électrons célibataires sur la couche de valence ; alors la valence de l'oxygène est 2.	½ ¼																
<b>4.2</b>		½																
<b>4.3</b>	C'est une liaison covalente double.	¼																
<b>5.1</b>	Mg appartient à la colonne 2, c'est un métal, il tend à perdre 2 électrons pour devenir un ion saturé $\text{Mg}^{2+}$ (règle d'octet). L'oxygène doit alors gagner ces deux électrons pour devenir un ion saturé ( $\text{O}^{2-}$ ). La force entre ces ions est une force électrostatique et la liaison est dite ionique.	¼ ¼ ¼ ¼																
<b>5.2</b>	L'élément Ca situé juste au-dessous de Mg dans le tableau périodique, il appartient alors à la même colonne (colonne 2). L'élément Ca possède alors les mêmes propriétés que Mg et il va former une liaison ionique avec l'oxygène.	¼ ¼																

<b>Exercice 2 (7 points)</b> <b>Le propène : produit d'actualité</b>		
<b>Partie de la question</b>	<b>Corrigé</b>	<b>Note</b>
<b>1.1</b>	Deux de ces trois propriétés : Le propène est un gaz incolore, inodore et hautement inflammable. Deux utilisations : Dans les pays froids, il s'emploie pour le chauffage à la place du butane et il est transformé en un polymère appelé polypropylène.	1/2 1/2
<b>1.2</b>	A choisir deux utilisations : Le polypropène est principalement utilisé dans les emballages alimentaires, les pièces techniques pour l'automobile, les tapis, les cordes.	<b>1/4 x2</b>
<b>2</b>	En se référant à la réaction (1) et d'après la loi de conservation de la matière, le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. le nombre d'atomes de carbone pour (A) = 7-3= 4 ; le nombre d'atomes d'hydrogène pour (A) = 16-6 = 10 ; La formule moléculaire de (A) est donc C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1 1/2
<b>3</b>	2-methylpropane $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1/2 1/4
<b>4</b>	Le propène CH <sub>3</sub> -CH=CH <sub>2</sub> est un hydrocarbure insaturé car il est formé d'hydrogène et de carbone seulement et il renferme une liaison double.	1/4 1/2
<b>5.1</b>	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2 - \text{CH}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1/2
<b>5.2</b>	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}- \\   \quad \quad   \quad \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	<b>1</b>
<b>6.1</b>	La réponse vraie est : i-Mou car le polypropène est un thermoplastique	1/4 1/4
<b>6.2</b>	La réponse vraie est iii- car l'expression : « récupéré et réutilisé » désigne le recyclage	1/4 1/4

<b>Exercice 3 (6 points)</b> <b>Pile galvanique Zn – Cu</b>		
<b>Partie de la question</b>	<b>Corrigé</b>	<b>Note</b>
<b>1</b>	Les cations $X^{2+}$ sont des ions $Zn^{2+}$	$\frac{1}{2}$
<b>2.1</b>	la demi-équation électronique anodique : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$\frac{1}{2}$
<b>2.2</b>	Pour additionner les deux demi-équations, le nombre d'électrons doit être conservé. L'addition de deux demi-équations $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ Equation bilan: $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$	1
<b>3</b>	$Zn/Zn^{2+}$ - pont salin – $Cu^{2+}/Cu$	$\frac{1}{2}$
<b>4</b>	D'après l'équation-bilan, à la cathode : il y a transformation de l'ion de cuivre ( $Cu^{2+}$ ) en cuivre métal, donc, la masse de la lame de cuivre va augmenter.	$\frac{1}{2}$
<b>5.1</b>	Vrai, pour rétablir l'électro-neutralité de la solution (A), les ions nitrate $NO_3^-$ vont migrer vers l'anode car la quantité des ions $X^{2+}$ a augmenté.	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$
<b>5.2</b>	Faux, la lampe s'éteint car le circuit électrique sera ouvert.	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$
<b>5.3</b>	Vrai. La lame de zinc perd des électrons qui passent dans le fil métallique vers la lame de Cu.	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$
<b>6</b>	Le métal est Ag. La différence dans la tendance à perdre des électrons entre ces deux métaux (Zn et Ag) est la plus grande, donc, la pile formée aura la tension la plus grande.	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$