المركز التربوي للبحوث والإنماء	الهيئة الأكاديميّة المشتركة قسم : العلوم	المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم -2- المدّة : ساعة واحدة

نموذج مسابقة (يراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدّل للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧ 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

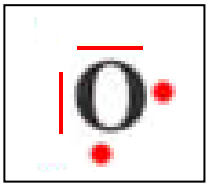
Le magnésium ($_{12}Mg$), un métal léger et assez mou, réagit vivement avec le dioxygène de l'air lorsqu'on le chauffe selon l'équation-bilan de la réaction (1)

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)} \qquad \text{réaction (1)}$$

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}Mg, ^{25}Mg et ^{26}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- $K^2L^8M^2$ ii- K^2L^2 iii- $K^2L^8M^8N^2$

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 / Carte d'identité	^{24}Mg	^{25}Mg	^{26}Mg
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 O_2.

4.3 Indiquer la nature de la liaison dans la molécule de dioxygène O_2.

5. L'oxyde de magnésium 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 CaO, sachant que l'élément de Calcium Ca est situé juste au-dessous de Mg dans le tableau périodique.

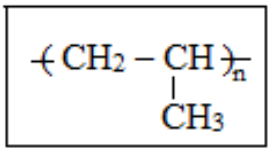
Exercice 2 (7 points)

Le propène : produit d'actualité

Le propène, de formule semi-développée CH_3-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_3H_6) est obtenu par craquage de l'heptane (C_7H_{16}) selon l'équation de la réaction (1) :

$C_7H_{16} \longrightarrow C_3H_6$ + Composé (A) (réaction 1)

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



Document-1

Le polypropène est principalement utilisé dans les emballages alimentaires, les pièces techniques pour l'automobile, les tapis et les cordes. Ce polymère, étant thermoplastique, peut être recyclé.

1. En se référant au texte, relever :

1.1. Deux propriétés et deux usages du propène.

1.2. Deux usages du polypropène.

2. Montrer que le composé (A) a une formule moléculaire C_4H_{10}.

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

4. Montrer que 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.

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-Gazeux

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^{n+} 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.

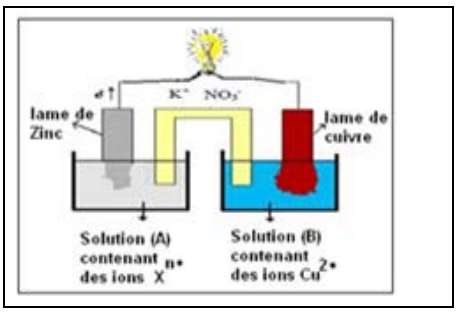
4. Justifier pourquoi la cathode de cette pile devient plus épaisse après fonctionnement pour un certain intervalle de temps.

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

5.1 Durant le fonctionnement de la pile, les ions nitrate NO_3^- migrent vers la solution (A).

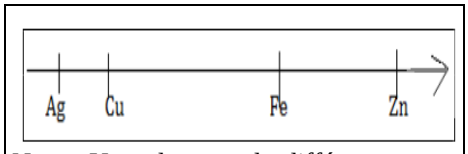
5.2 La lampe reste allumée si le pont salin est enlevé.

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



Document-1

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.



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

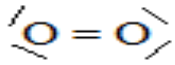
Document-2

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدّل للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧ وحتى صدور المناهج المطوّرة)

Barème proposé

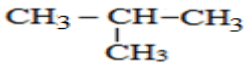
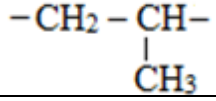
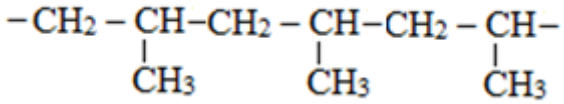
Exercice 1 (7 points)

Le magnésium et les flashes photographiques

Partie de la question	Réponse proposée	Note
1	A cause de la lumière intense produite par la combustion du magnésium avec le dioxygène de l'air.	¼
2.1	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. La réponse vraie est : i-$K^2L^8M^2$	¼ ¼ ¼
2.2	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
2.3	<table><tr><th></th><th>^{24}Mg</th><th>^{25}Mg</th><th>^{26}Mg</th></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>	**1** ½
3	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 = Z x e = 12(1+) = 12+	¼ ¼ ¼
4.1	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
4.2		½
4.3	C'est une liaison covalente double.	¼
5.1	Mg appartient à la colonne 2, c'est un métal, il tend à perdre 2 électrons pour devenir un ion saturé Mg^{2+} (règle d'octet). L'oxygène doit alors gagner ces deux électrons pour devenir un ion saturé (O^{2-}). La force entre ces ions est une force électrostatique et la liaison est dite ionique.	¼ ¼ ¼ ¼
5.2	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

Exercice 2 (7 points)

Le propène : produit d'actualité

Partie de la question	Réponse proposée	Note
1.1	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 polymère appelé polypropylène.	½ ½
1.2	A choisir deux utilisations : Le polypropène est principalement utilisé dans les emballages alimentaires, les pièces techniques pour l'automobile, les tapis, les cordes.	**¼ x2**
2	D'après la loi de conservation de la matière, le nombre d'atomes de carbone pour (A) = 7-3= 4 ; le nombre d'atomes d'hydrogène pour (A) = 16-6 = 10 ; donc la formule moléculaire de (A) est C_4H_{10}	1 ½
3	2-methylpropane 	½ ¼
4	Le propène CH_3-CH=CH_2 est un hydrocarbure insaturé car il est formé d'hydrogène et de carbone seulement et il renferme une liaison double.	¼ ½
5.1		½
5.2		**1**
6.1	La réponse vraie est : i-Mou car le polypropène est un thermoplastique	¼ ¼
6.2	La réponse vraie est iii- car l'expression : « récupéré et réutilisé » désigne le recyclage	¼ ¼

Exercice 3 (6 points)

Pile galvanique Zn – Cu

Partie de la question	Réponse proposée	Note
1	Les cations X^{n+} sont des ions Zn^{2+}	½
2.1	la demi-équation électronique anodique : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$	½
2.2	Pour additionner les deux demi-équations, le nombre d'électrons doit être conservé. l'addition de deux demi-équations $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$ equation bilan	1
3	Zn/Zn^{2+} - pont salin – Cu^{2+}/Cu	½

4	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.	½
5.1	Vrai**,** Les ions nitrate NO_3^- vont migrer vers l'anode pour rétablir l'électro-neutralité de la solution (A) car la quantité des ions X^{n+} a augmenté.	¼ ½
5.2	Faux, car le circuit électrique sera ouvert.	¼ ½
5.3	Vrai. La lame de zinc perd des électrons qui passent dans le fil métallique vers la lame de Cu.	¼ ½
6	Le métal est Ag. La difference dans la tendance à perdre des electrons entre ces deux metaux (Zn et Ag) est la plus grande, donc, la pile formée aura la tension la plus grande.	¼ ½