

دورة سنة ٢٠٠٨ العادية	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدّة: ساعة واحدة	

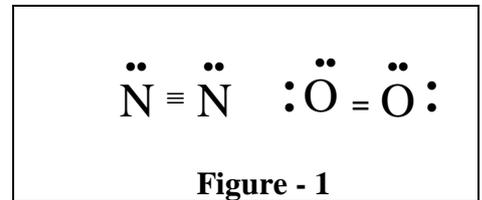
Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte 2 pages numérotées 1 et 2.
Traiter les trois exercices suivants:

Premier exercice (6 points)
L'importance de l'hélium

Les plongeurs sous-marins utilisent normalement un mélange gazeux comprimé de diazote et de dioxygène pour respirer sous l'eau. Cependant, lorsque le mélange ci-dessus est utilisé à des profondeurs où la pression est élevée, le gaz diazote se dissout dans le sang, ce qui peut causer une désorientation mentale. Pour éviter ce problème, un mélange respiratoire de dioxygène et d'hélium peut être utilisé. Le plongeur obtient toujours le dioxygène nécessaire mais l'hélium non actif, qui se dissout dans le sang, ne cause pas de désorientation mentale.

Données:

- La **Figure -1** représente respectivement la structure de Lewis de chacune des molécules de diazote et de dioxygène.
- L'azote et l'oxygène appartiennent, tous les deux, à la deuxième ligne (période 2) de la classification périodique.



Se référer à la Figure-1 pour répondre aux questions (de 1 à 3):

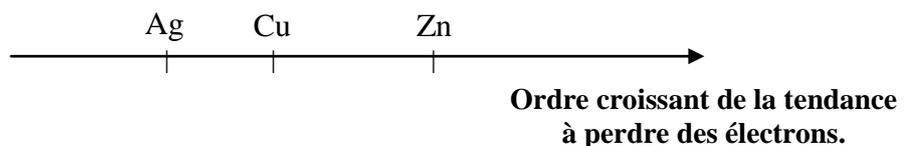
- 1- Identifier le type de liaison dans la molécule de dioxygène.
- 2- Indiquer la valence de l'atome d'oxygène.
- 3- Déterminer le numéro atomique de l'élément azote.
- 4- Un plongeur sous-marin planifie pour une plongée profonde; pour cette raison là, il remplit sa bouteille de respiration avec un mélange de dioxygène (O₂) et de 0,8g d'hélium (He) gazeux.
 - 4.1- Calculer le nombre de moles d'hélium contenu dans la bouteille. **Donnée:** M (He) = 4 g.mol⁻¹
 - 4.2- Expliquer pourquoi le plongeur a rempli sa bouteille de respiration avec un mélange gazeux de dioxygène et d'hélium au lieu d'un mélange gazeux de dioxygène et de diazote.

Deuxième exercice (7 points)
Anode ou cathode !

Pour savoir si un métal est l'anode ou la cathode d'une pile électrochimique, on compare sa tendance à perdre des électrons à celle d'un autre métal.

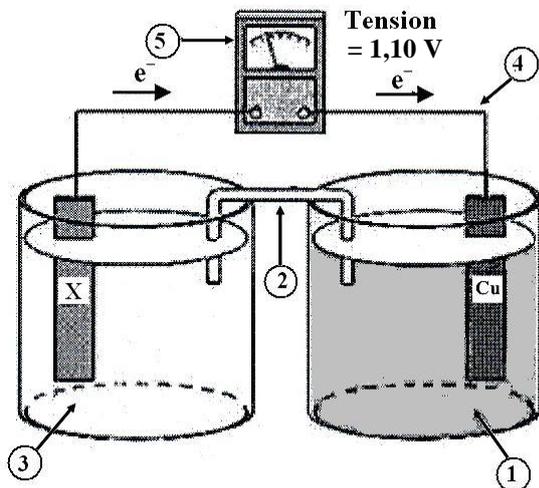
Données:

- Les tendances à perdre des électrons des trois métaux: argent, cuivre et zinc sont classées dans un ordre croissant sur un axe horizontal.

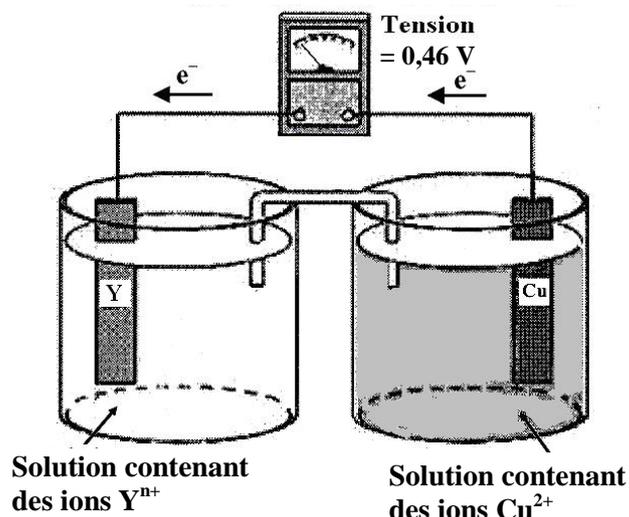


- Dans une pile électrochimique, plus la différence de la tendance à perdre des électrons des métaux servant comme électrodes est grande, plus la tension (voltage) de la pile électrochimique est grande.

- Le schéma de chacune des deux piles électrochimiques (G1) et (G2) est représenté ci-dessous :



Pile électrochimique (G1)



Pile électrochimique (G2)

Utiliser les informations données pour répondre aux questions suivantes:

- Indiquer l'anode de la pile électrochimique (G2).
- Identifier les métaux X et Y dans les piles électrochimiques (G1) et (G2).
- Nommer le matériel numéroté dans le schéma de la pile électrochimique (G1).
- Écrire la demi-équation électronique qui a lieu sur chacune des deux électrodes de la pile électrochimique (G2).
- Déduire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu dans la pile électrochimique (G2).
- Deux piles électrochimiques ont les représentations schématiques suivantes :
 - $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \text{ --- pont salin --- } \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$
 - $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \text{ --- pont salin --- } \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$

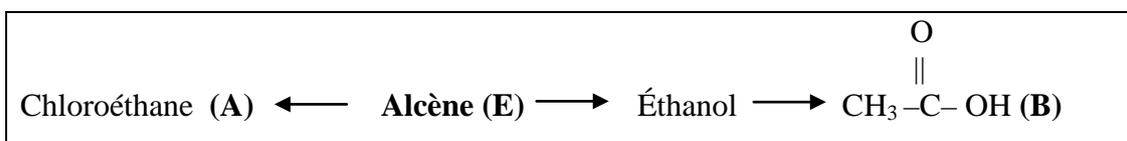
Préciser, parmi ces représentations schématiques, celle qui peut être associée à la pile électrochimique ayant la tension la plus grande.

Troisième exercice (7 points)

L'éthanol : un composé industriel important

L'éthanol est une matière première utilisée dans l'industrie chimique. Une molécule d'éthanol contient deux atomes de carbone, six atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène.

- Le diagramme donné ci-dessous, représente la conversion de l'alcène (E) en chloroéthane ou en éthanol.



- Donner la formule moléculaire de l'éthanol.
- Écrire la formule semi-développée de l'éthanol.
- L'éthanol peut se convertir en un composé (B).
 - Donner le nom systématique du composé (B).
 - Indiquer le type de liaison entre chacun des deux atomes d'oxygène et l'atome de carbone du groupe carboxyle.
- Dans l'industrie, une molécule d'éthanol peut être obtenue par addition d'une molécule d'eau à une molécule de l'alcène (E).
 - Déterminer la formule moléculaire de l'alcène (E).
 - Donner le nom du groupe fonctionnel de l'alcène (E).
- En utilisant les formules développées des composés organiques, écrire l'équation de la réaction qui permet d'obtenir le chloroéthane à partir de l'alcène (E).
- L'éthanol réagit avec le composé (B), en présence de l'acide sulfurique, pour donner un composé (C) et de l'eau. Donner le nom de la réaction qui a eu lieu.

دورة سنة ٢٠٠٨ العادية	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
	مسابقة في مادة الكيمياء المدّة: ساعة واحدة	معيّار التصحيح

Partie de la Q.	Corrigé	Note
	Premier exercice (6 points)	
1	En se référant à la Figure-1 , la liaison dans la molécule de O ₂ est covalente double car elle résulte de la mise en commun de deux paires d'électrons entre deux atomes d'oxygène.	1
2	La valence de l'oxygène est 2. * Le nombre d'électrons sur la couche de valence de chaque atome d'oxygène est 6. La valence est donc : 8-6= 2. *D'après la représentation de Lewis de O ₂ , l'atome d'oxygène a 2 électrons célibataires ⇒ La valence est donc 2.	1
3	En se référant à la Figure-1 : N possède cinq électrons dans sa couche de valence, d'après la structure de Lewis (0.50 pt). N appartient à la période 2. La configuration électronique de N est : K ² , L ⁵ (0.50 pt) L'atome est électriquement neutre. Le nombre de protons est égal à celui des électrons. (0.50pt) Nombre de protons = Numéro atomique Z ⇒ Z = 7 (0.50 pt)	2
4.1	Le nombre de moles d'Hélium : n = m (g) / M (g.mol ⁻¹) (0.50 pt) n(He) = 0.8/4 = 0.2 mol (0.50 pt). * Sans unité (0.25 pt).	1
4.2	Sous pression élevée, le gaz diazote se dissout dans le sang et cause une désorientation mentale. Pour éviter ceci, le plongeur remplit sa bouteille avec un mélange gazeux de dioxygène et d'hélium car l'hélium non actif qui se dissout dans le sang, ne cause pas de désorientation mentale. * Pour éviter la désorientation mentale (zéro)	1
	Deuxième exercice (7 points)	
1	- La lame de Cu est l'anode de la pile électrochimique (G2).	0.75
2	- Dans la pile (G2), le métal Y a une tendance à perdre des électrons inférieure à celle du cuivre Cu, car Cu libère des électrons. En se référant à l'axe donné de la tendance à perdre des électrons, Y est le Ag. (1pt) - Dans la pile (G1), le métal X a une tendance à perdre des électrons plus grande que celle du cuivre Cu, car X libère les électrons. En se référant à l'axe donné de la tendance à perdre des électrons, X est le Zn. (1pt)	2
3	- Le matériel numéroté sur le schéma de la pile électrochimique (G1) sont : 1 – Solution contenant des ions Cu ²⁺ 2 – Pont salin. 3 - Solution contenant des ions Zn ²⁺ 4 – Fils de connexion 5 – Voltmètre (5×0.25 pt) * - Tube en U contenant un électrolyte. - Multimètre.	1.25
4	- La demi-équation électronique de la réaction à l'anode est: Cu → Cu ²⁺ + 2e ⁻ - La demi- équation électronique de la réaction à la cathode est: Ag ⁺ + e ⁻ → Ag (2×0.50 pt)	1

5	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ $2\text{x} (\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}) \quad (0.50 \text{ pt})$ $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag} \quad (0.50 \text{ pt})$ est l'équation-bilan de la réaction qui a lieu dans la pile électrochimique (G2).	1
6	- La représentation schématique de la pile ayant la tension la plus grande est: $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \text{ --- pont salin --- } \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$ Car la différence de la tendance à perdre des électrons entre Zn et Ag est plus grande que celle entre le Zn et Cu.	1
Troisième exercice (7 points)		
1.1	La formule moléculaire de l'éthanol est $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	1
1.2	La formule semi-développée est: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$	0.50
2.1	Le composé (B) est : l'acide éthanoïque.	0.75
2.2	C-OH, la liaison est covalente simple. C=O, la liaison est covalente double. (2×0.50pt)	1
3.1	D'après la loi de conservation, le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. (0.50 pt) La molécule d'éthanol contient deux atomes de carbone ⇒ Une molécule d'alcène (E) contient deux atomes de carbone. La formule générale des alcènes est C_nH_{2n} pour $n=2 \Rightarrow$ la formule de (E) est : C_2H_4 (1pt) * D'après la loi de conservation, le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. (0.50 pt). $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Pour $n = 2 \Rightarrow$ la formule de (E) est C_2H_4 (1pt). * $\text{C}_x\text{H}_y + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ $x=2$ et $y+2=6 \Rightarrow y=4 \Rightarrow$ la formule de (E) est C_2H_4 (1pt). * $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. (1pt).	1.50
3.2	Le groupe fonctionnel est une liaison covalente double .	0.50
4	L'équation de la réaction est : $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array} + \text{H}-\text{Cl} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$ *Sans formule développée (0.50 pt).	1.25
5	Réaction d'estérification. * Formation d'un ester.	0.50