

الدورة الاستثنائية للعام 2012	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدة: ساعة واحدة	

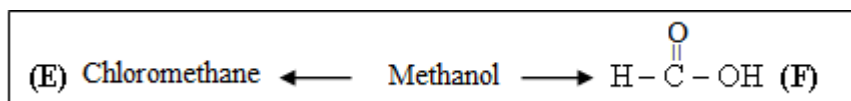
Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1et 2. Traiter les trois exercices. L'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée.

Premier exercice (7 points)

Méthanol : l'alcool le plus simple:

Le méthanol est un liquide léger, volatil, sans couleur et inflammable. Les principales utilisations du méthanol sont : la production du formaldéhyde et plus récemment comme composant de carburant, comme dissolvant pour les composés organiques et comme produit intermédiaire pour fabriquer des fibres de polyester.

- 1- Le méthanol est un monoalcool qui satisfait la formule générale $C_nH_{(2n+1)}OH$, où n est un nombre entier.
- Donner la valeur de n pour le composé méthanol et le nom du groupe fonctionnel du méthanol.
- 2- Deux dérivés du méthanol (E) et (F) sont donnés ci-dessous:



Choisir parmi les noms ci-dessous celui qui correspond au nom UICPA du composé (F).

a- acide formique b- acide méthanoïque c- acide carboxylique

- 3- Le chlorométhane peut être obtenu selon la réaction représentée par l'équation suivante:



Montrer que la formule moléculaire du chlorométhane est CH_3Cl .

- 4- Une autre méthode possible pour obtenir le chlorométhane est la réaction substitution du méthane où une molécule de méthane et une molécule de dichlore (Cl_2) exposées à la lumière diffuse réagissent pour donner une molécule de chlorure d'hydrogène et une molécule de chlorométhane.
 - 4.1- Traduire, en utilisant les formules moléculaires, l'information ci-dessus sous forme d'une équation chimique.
 - 4.2- Justifier pourquoi le méthane est un hydrocarbure saturé.
- 5- Le chloroéthane peut être obtenu à partir de la réaction d'addition d'une molécule de chlorure d'hydrogène avec une molécule d'éthène.
-Distinguer la réaction de substitution du méthane de la réaction d'addition de l'éthène.
- 6- Relever du texte deux utilisations et deux propriétés physiques du méthanol.

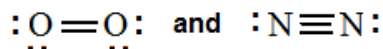
Deuxième exercice (7 points)

Moyens de transport et pollution atmosphérique

Plusieurs gaz toxiques ayant des conséquences nocives sur l'environnement sont produits à partir des échappements des véhicules. Un de ces gaz est le monoxyde d'azote NO qui contribue à la formation de la pluie acide.

La pluie acide endommage les racines des arbres, tue les micro-organismes trouvés dans le sol et détériorent les bâtiments et les statues.

La représentation de Lewis pour chacune des molécules de dioxygène et de diazote sont respectivement:



- 1-En se référant aux représentations de Lewis données ci-dessus :
 - 1.1- Identifier le type de liaison dans la molécule de diazote.
 - 1.2- Déduire la valence de l'atome d'azote.
- 2- Donner le nombre de doublets non-liants de l'atome d'oxygène.
- 3- Préciser à quelle colonne (groupe) du tableau périodique appartient l'oxygène.

4- Le monoxyde d'azote déchargé dans l'air à partir des échappements des véhicules, réagit avec le gaz dioxygène pour donner le gaz dioxyde d'azote NO₂.

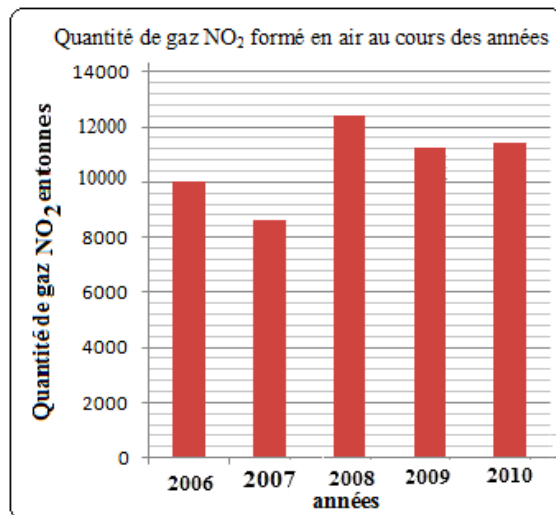
Recopier et compléter l'équation suivante : $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

5- L'histogramme donné ci-contre, montre la quantité du gaz dioxyde d'azote NO₂ formé dans l'air durant certaines années.

5.1- Comparer la quantité de NO₂ formé dans l'air durant l'année 2006 à la quantité de NO₂ formé durant l'année 2009.

5.2- Indiquer, en se référant à l'histogramme ci-contre et à la question 4, l'année où la contribution du monoxyde d'azote à la formation de la pluie acide est la plus grande. Justifier.

5.3- Relever du texte deux conséquences nocives des pluies acides sur l'environnement.



Troisième exercice (6 points)

Trois piles électrochimiques

Les piles électrochimiques produisent le courant électrique continu.

Données :

- La représentation symbolique de la pile électrochimique G1: $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} - \text{pont salin} - \text{Zn}^{2+} | \text{Zn}$
- La représentation symbolique de la pile électrochimique G2: $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} - \text{pont salin} - \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$
-

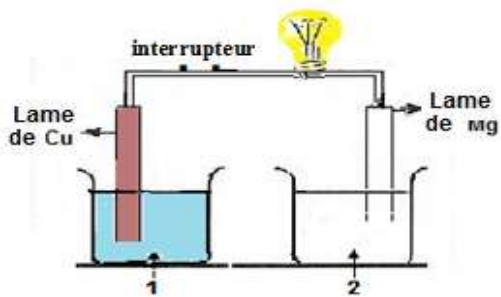


schéma de la pile électrochimique incomplète G3

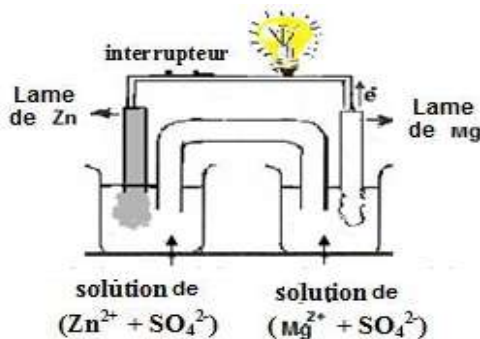


schéma de la pile électrochimique G1 fonctionnelle

1- Indiquer la solution dans chacun de deux béchers 1 et 2 du schéma de la pile électrochimique incomplète G3.

2- Quand le composant manquant de la pile électrochimique incomplète G3 est ajouté, la pile électrochimique G3 fonctionne et le lampé brille.

2.1- Donner le nom du composant manquant.

2.2- Déduire, en se basant sur la donnée, que la lame de cuivre (Cu) est la cathode de la pile G3.

2.3- Ecrire la demi-équation de la réaction qui a lieu à l'anode de la pile électrochimique G3.

3- Choisir parmi les demi-équations électroniques suivantes celle qui explique ce qui se passe à la cathode de la pile électrochimique G1.

- a- $\text{Zn} \rightarrow 2\text{e}^- + \text{Zn}^{2+}$ b- $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ c- $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ d- $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$

4- Le pont salin contient l'électrolyte gélifié nitrate de potassium (K⁺ + NO₃⁻).

-Expliquer pourquoi les ions K⁺ et les ions nitrate NO₃⁻ du pont salin se déplacent **en même temps et respectivement** vers la solution de la demi-pile cathodique et vers la solution de la demi-pile anodique de la pile électrochimique G1.

الدورة الإستثنائية للعام 2012	الشهادة المتوسطة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدة ساعة	مشروع معيار التصحيح

First Exercise (7 points)

Part of the Q	Answer	Mark
1	For methanol n =1 0.5 pt , functional group is hydroxyl group 0.5pt	1
2	b) or methanoic acid 0.5 pt	0.5
3	Let the molecular formula be C _x H _y Cl _z , according to law of conservation of mass (atoms), for the same element the number of atoms is equal before and after the reaction. For C: 1 = x, for H: 4= y+1 => y=3 ; for P: 1=1; for Cl: 5= 3 +1 +z => z=1 The molecular formula of chloromethane is CH ₃ Cl	1
4.1	CH ₄ + Cl ₂ → CH ₃ Cl + HCl	1
4.2	Methane of molecular formula CH ₄ is an alkane. It is a saturated hydrocarbon because the carbon atom holds the maximum number of hydrogen atoms. (carbon atom makes four single covalent bonds).	1
5	In substitution reaction of methane, a hydrogen atom is replaced by a chlorine atom. 0.75 pt In addition reaction of ethene, one of the bonds of the double covalent bond between the carbon atoms of ethene molecule breaks, the hydrogen atom of hydrogen chloride molecule is attached to one of the carbon atoms and the chlorine atom is attached to the other carbon atom. 0.75 pt	1.5
6	Production of formaldehyde, and more recently as fuel component... 0.25 pt x 4 Volatile liquid, colorless,...	1

Second Exercise (7 points)

Part of the Q	Answer	Mark
1.1	The type of bonding in nitrogen molecule is triple covalent bond due to sharing of three pairs of electrons by the two nitrogen atoms.	0.5
1.2	The valence of an element indicates the number of electrons involved in bonding to achieve the electron configuration of the closest inert gas. According to Lewis dot structure of nitrogen molecule, the number of electrons for a nitrogen atom involved in bonding is 3. The valence of nitrogen atom is 3.	1
2	The number of lone pairs of electrons for an oxygen atom is 2.	0.5
3	Oxygen atom has two lone pairs of unshared electrons and a pair of shared electrons. Total number of valence electrons = 6. The number of electrons on the valence energy level determines the group in the periodic table (or the unit digit of the column number) => oxygen belongs to group VI or column 16.	1
4	The equation is : $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$	0.5

5.1	Quantity of NO ₂ gas formed in air in year 2006 is 10000 tonnes Quantity of NO ₂ gas formed in air in year 2009 is 10600 tonnes Numerical value 10600 > 10000 <i>Quantity of NO₂ gas formed in the air in 2009 > Quantity of NO₂ gas formed in 2006.</i>	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt	1
5.2	The contribution is greatest in year 2008. Quantity of NO ₂ gas formed in air in year 2008 is maximum 124000 tonnes. According to part (4), nitrogen dioxide results from the reaction of nitric oxide with oxygen. The greater the quantity of NO ₂ => the greater is the quantity of NO released into the air => the greater is the contribution of nitric oxide to acid rain formation.	0.5pt 1pt	1.5
5.3	Two harmful effects of acid rain on the environment are: Acid rain damages the roots of trees, kills the micro-organisms found in the soil ...		1

Third Exercise (6 points)

Part of the Q	Answer	Mark	
1	In beaker (1) Copper II sulfate solution (Cu ²⁺ + SO ₄ ²⁻) In beaker (2) Magnesium sulfate solution (Mg ²⁺ + SO ₄ ²⁻)	0.5 pt 0.5 pt	1
2	Salt bridge allows the ions to move through it in opposite directions, to keep charge balance in the two solutions and to ensure the flow of electrons through the external part of the galvanic cell.		1
3	In galvanic cell G2, Cu is the cathode, has less tendency to lose electrons than Zn. In galvanic cell G1, Zn is the cathode, has less tendency to lose electrons than Mg. ⇒ Copper Cu has, less tendency to lose electrons than Mg. In galvanic cell G3, Cu is the cathode.		1
4	The half reaction that takes place at the anode of galvanic cell G3 is: Mg → 2e ⁻ + Mg ²⁺		0.5
5	Half-reaction is: b) or Zn ²⁺ + 2e ⁻ → Zn Zinc strip, becomes thicker, is the cathode of galvanic cell G1; in the cathodic half cell. zinc ion in the solution captures 2 electrons at the surface of the zinc strip and is reduced to Zn atom and is deposited on the zinc strip.	0.5pt 1pt	1.5
6	When the galvanic cell functions, oxidation of Mg atoms to Mg ²⁺ ions occurs at the anode and the positive charge increases in the solution, and at the same time reduction of Zn ²⁺ ions to Zn atoms occurs at the cathode and the negative charge increases in the solution, the displacement of the ions of salt bridge occur at the same time to keep charge balance of the solutions in the two half-cells.		1