

مباراة لملء بعض المراكز الشاغرة في المديرية العامة
للحبوب والشمندر السكري في وزارة الاقتصاد والتجارة.

لوظيفة معاون امين مستودع

الوقت : ساعتان

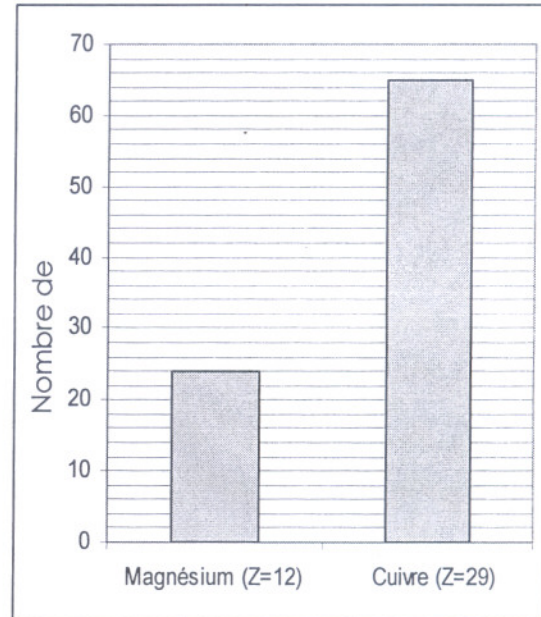
مسابقة في الكيمياء .

Exercice -1

L'usage des métaux magnésium et cuivre dans une pile électrochimique

L'histogramme ci-contre montre le numéro atomique et le nombre de masse pour les atomes de magnésium et de cuivre.

- 1- Dédire, en se référant à l'histogramme, le nombre de neutrons pour chacun des atomes de magnésium et de cuivre.
- 2- Écrire la configuration électronique de l'atome de magnésium.
- 3- L'élément magnésium est très réactif par rapport à l'élément cuivre. Il a une tendance à perdre des électrons plus grande que celle du cuivre. Ces métaux sont utilisés pour construire une pile électrochimique (G) magnésium - cuivre. Cette pile électrochimique (G) est représentée par :



Le schéma ci-contre représente la pile électrochimique (G).

a- Recopier le schéma de la pile électrochimique (G). Indiquer, sur ce schéma : l'anode, la cathode et le cation dans chaque demi-pile.

b- Écrire la demi-équation électronique de la réduction, celle de l'oxydation et déduire l'équation bilan de la réaction qui a lieu quand la pile électrochimique (G) fonctionne.

c. Quand le pont salin est enlevé, la lampe s'éteint. Justifier.

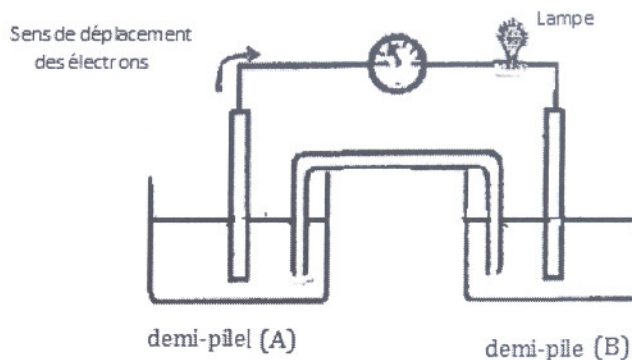


Schéma de la pile électrochimique (G).

Exercice -2

Isotopes du Carbone

Le carbone est un élément essentiel pour la vie. Il est presque présent dans toutes les molécules d'un être vivant. Il est le deuxième élément le plus fréquent dans le corps humain autre que l'oxygène. Les trois isotopes du carbone sont ^{12}C , ^{13}C et ^{14}C , et l'un de ces isotopes ^{14}C est radioactif*.

*radioactif: émet des radiations.

La représentation de Lewis du carbone ^{12}C est : $\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$, et il est situé dans la deuxième ligne du tableau périodique.

- 1- Déterminer le numéro atomique du carbone ^{12}C .
- 2- Déduire le numéro atomique de chacun des atomes de carbone: ^{13}C et ^{14}C .
- 3- Calculer la charge relative du nuage électronique de l'atome de carbone.

Donnée: charge relative d'un électron = -1.

4-Le carbone se trouve dans certains composés minéraux, dans le charbon, l'huile et les gaz naturels. Il existe aussi dans le dioxyde de carbone (CO_2) atmosphérique. Le dioxyde de carbone est produit durant les réactions de combustion complète des hydrocarbures et d'autres composés. Le dioxyde de carbone est utilisé pour préparer les boissons gazeuses, dans les extincteurs de feu, et il est utilisé pour pousser les liquides dans les bouteilles de déodorants.

- La configuration électronique de l'oxygène est K^2, L^6 .
 - La molécule de dioxygène est diatomique, O_2 .
- 4.1- Écrire structure de Lewis de la molécule de dioxygène.
 - 4.2- Expliquer la formation de la liaison dans la molécule de dioxyde de carbone.
 - 4.3- Relever du texte une source et deux utilités du dioxyde de carbone.

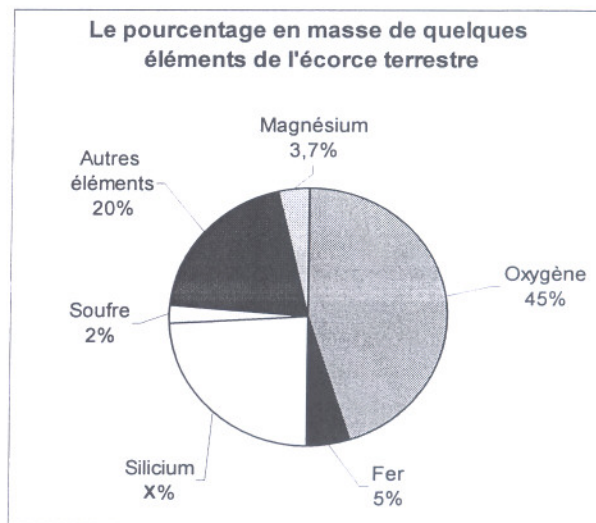
Exercice - 3

Quelques éléments de l'écorce terrestre

Le diagramme circulaire donné ci-contre montre le pourcentage en masse de quelques éléments de l'écorce terrestre.

- 1- Calculer le pourcentage en masse de l'élément silicium dans l'écorce terrestre.
- 2- Écrire la configuration électronique de chacun des éléments: silicium, magnésium et soufre.

Donnée: O ($Z = 8$), Mg ($Z = 12$),
Si ($Z = 14$) et S ($Z = 16$).



- 3- Dédurre le groupe (colonne) et la période (ligne), dans le tableau périodique, de chacun des éléments magnésium et soufre.
- 4- Écrire la représentation de Lewis de chacun des atomes de magnésium et de soufre.
- 5- Les deux éléments magnésium et soufre réagissent pour former un composé. Expliquer la formation de la liaison qui a lieu entre le magnésium et le soufre. Donner la formule statistique du composé obtenu.

Exercice - 4

Chlorofluorocarbones et couche d'ozone

Certains rayons ultraviolets provenant du Soleil sont dangereux. L'exposition de l'homme à ces rayons ultraviolets provoque des brûlures de la peau, le cancer de la peau, les cataractes,... La couche d'ozone dans la haute atmosphère (stratosphère) empêche une grande partie de ces rayons d'arriver à la surface de la Terre.

En 1984, un grand trou dans la couche d'ozone a été découvert au-dessus du pôle sud. Ce trou a été attribué à la présence, dans l'atmosphère, de grandes quantités de chlorofluorocarbones (CFC), comme le CFCl_3 , le

$\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$,... Ces composés sont des fluides qui ont été très utilisés dans les aérosols, les réfrigérateurs, les climatiseurs,...

Les (CFC) sont actuellement remplacés par des fluides moins nocifs pour la couche d'ozone, comme les hydrofluorocarbones (HFC). Un exemple de ces produits de remplacement est $\text{H}_2\text{FC} - \text{CF}_3$.

- 1- Écrire la formule développée de la molécule $\text{H}_2\text{FC} - \text{CF}_3$ et donner son nom systématique (UICPA).
- 2- En se référant au texte, répondre aux questions suivantes:
 - 2.1- Préciser à quoi est dû le trou de la couche d'ozone.
 - 2.2- Indiquer le rôle de la couche d'ozone.

2.3- Donner deux effets nocifs de l'exposition aux rayons ultraviolets.

2.4- Proposer un moyen pour protéger la couche d'ozone.

Exercice - 5

Composés organiques et inorganiques

Les composés organiques et les composés inorganiques sont utilisés dans notre vie quotidienne. La *liste* donnée ci-dessous montre les formules de quelques composés.

Liste : (A) CH_4 , (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, (C) NH_3 , (D) CH_3COOH , (E) C_4H_{10} , (F) C_2H_4 , (G) CaCO_3

1-Recopier le tableau ci-dessous et l'utiliser pour classer les composés donnés en composés organiques (hydrocarbures ou non hydrocarbures) et composés inorganiques.

Composés organiques		Composés inorganiques
Hydrocarbures	Non hydrocarbures	

2-L'acide éthanoïque est le constituant du vinaigre responsable de son goût aigre. Le butane, reconnu comme gaz de fourneau, est employé comme source de chaleur pour cuisiner. Le carbonate de calcium (CaCO_3), le constituant principal du marbre, est employé dans la fabrication des éviers et pour couvrir les planchers des salles.

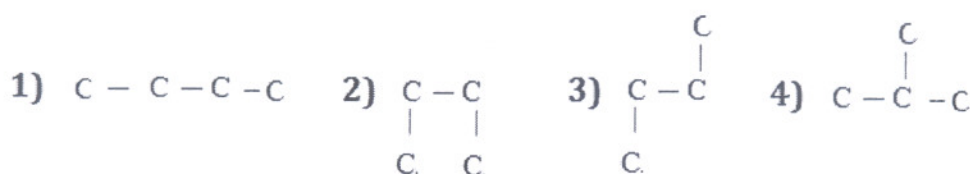
2.1- Écrire la formule développée de la molécule de chacun des composés (B) et (D).

2.2- Donner le nom du groupe fonctionnel responsable des propriétés caractéristiques de chacun des composés (B) et (D).

2.3- L'acide éthanoïque réagit avec le carbonate de calcium et le détériore.

Justifier pourquoi on ne doit pas verser le vinaigre sur un évier de marbre.

3-Le composé (E) est un alcane; les atomes de carbone dans la molécule de (E) peuvent être liés suivant les quatre représentations données ci-dessous:



- Indiquer pour chacune de ces représentations si l'alcane est à chaîne carbonée ramifiée ou non ramifiée. Justifier.

بيروت، في ٢٠١١/١/٣١

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض المراكز الشاغرة في المديرية العامة

للحبوب والشمندر السكري في وزارة الاقتصاد والتجارة.

لوظيفة معاون امين مستودع

الوقت : ساعتان

مسابقة في الكيمياء .

Exercise - 1

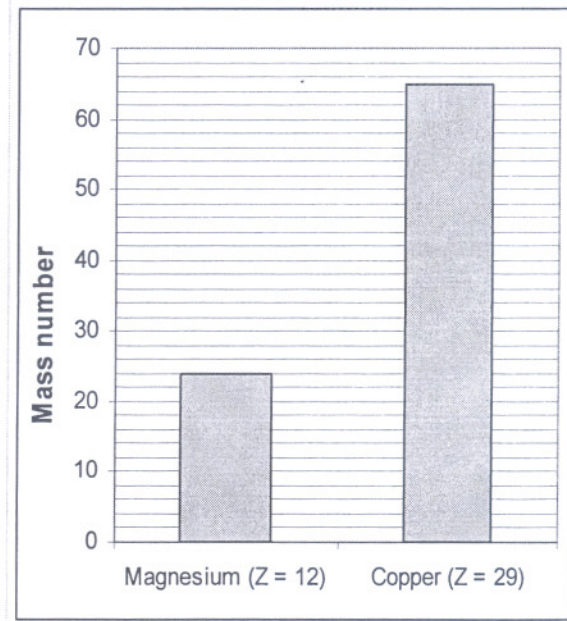
Use of Magnesium and Copper Metals in Galvanic Cell

The bar graph shows the atomic number and the mass number for the atoms of the elements magnesium and copper.

- 1- Deduce from the bar graph the number of neutrons for each of magnesium and copper atoms.
- 2- Write the electron configuration for the magnesium atom.
- 3- The element magnesium is very reactive compared to the element copper. It has more tendency to lose electrons than copper.

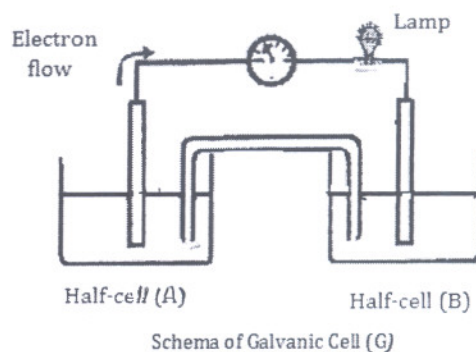
These metals are used to construct, Magnesium-Copper, Galvanic cell (G).

The Galvanic cell (G) is represented as:



The given schema shows the Galvanic cell (G).

- a- Copy, on your answer sheet, the schema of the galvanic cell (G) and indicate on it the anode, the cathode and the cation in each half-cell.
- b- Write the reduction half-reaction, the oxidation half-reaction and deduce the overall (cell) reaction that takes place when the galvanic cell (G) is set to function.



- c- When the salt bridge is removed, the lamp does not light. Justify.

Exercise - 2

Isotopes of Carbon

Carbon is essential for life. Nearly every molecule in a living organism contains carbon. It is the second most common element in the human body other than oxygen. The three isotopes of carbon are : ^{12}C , ^{13}C and ^{14}C . One of these isotopes ^{14}C is radioactive*.

*Radioactive: emits radiation.

The Lewis-electron dot symbol of carbon ^{12}C atom is $\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$ and its placement is on the second row of the periodic table.

- 1-Determine the atomic number of carbon ^{12}C .
- 2-Deduce the atomic number of each of the carbon atoms ^{13}C and ^{14}C .
- 3-Calculate the relative charge of the electron cloud of a carbon atom.

Given: Relative charge of an electron = -1

4-Carbon occurs in a number of minerals, coal, oil, and natural gas. Also, carbon occurs in the form of carbon dioxide (CO_2) in the atmosphere. Carbon dioxide is produced in the combustion reaction of hydrocarbons and other compounds. Carbon dioxide is used to make carbonated beverages, in fire extinguishers, and as a gas that pushes liquids out of a spray can, such as those used for deodorant or hair spray.

- The electron configuration of oxygen atom is : K^2, L^6
- The oxygen molecule is diatomic, O_2 .

- 4.1- Write the Lewis dot structure of the oxygen molecule.
- 4.2- Explain the bond formation in a CO_2 molecule.
- 4.3- Pick up from the text, one source and two uses of carbon dioxide gas.

Exercise 3

Some Elements in the Earth's Crust

The circle graph given on the right shows the percentage by mass of some elements in the Earth's crust.

1- Calculate the percentage by mass of the element silicon in the Earth's crust.

2- Write the electron configuration of each of the elements silicon, magnesium and sulfur.

Given: O ($Z = 8$), Mg ($Z = 12$),

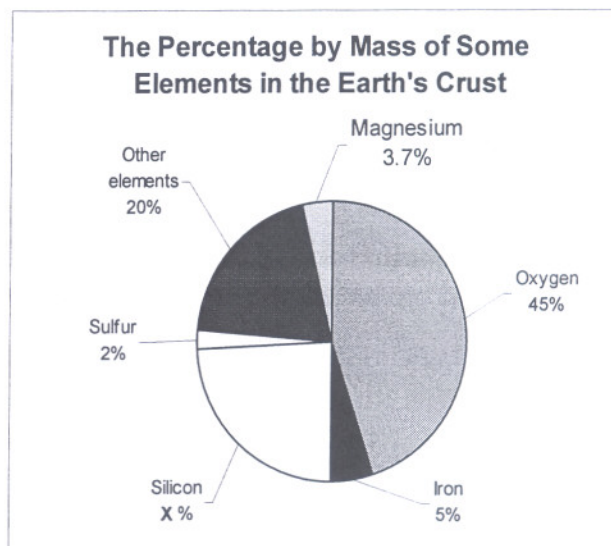
Si ($Z = 14$) and S ($Z = 16$).

3- Deduce the column (group) and the

row (period) of the elements sulfur and magnesium on the periodic table.

4- Write the Lewis electron-dot symbol for each of magnesium and sulfur atoms.

5- The two elements magnesium and sulfur react to form a compound. Explain the bond formation that takes place between magnesium and sulfur. Give the formula unit of the compound formed.



Exercise 4

Chlorofluorocarbons and the Ozone Layer

Certain ultraviolet rays coming from the sun are harmful. The exposure of human to these ultraviolet rays, causes sunburn, skin cancer, cataracts,... The ozone layer in the upper level of the atmosphere (stratosphere) prevents a large part of these ultraviolet rays to reach the Earth's surface. In 1984, a big hole was discovered in the ozone layer above the South pole. This hole has been attributed to the presence of large amounts of chlorofluorocarbons (CFC)s in the atmosphere, such as CFCl_3 , $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$,... These compounds are fluids largely used in aerosols, refrigerators, air conditioning systems,... (CFC)s are actually replaced by fluids, less harmful for the ozone layer, such as the hydrofluorocarbons (HFC)s. One example of these replacement products is $\text{H}_2\text{FC} - \text{CF}_3$.

1- Write the structural formula and give the (IUPAC) systematic name of $\text{H}_2\text{FC} - \text{CF}_3$.

2- Refer to the passage and answer the following questions:

2.1- Specify due to what is the hole in the ozone layer.

2.2- Indicate the role of the ozone layer.

2.3- Give two harmful effects caused by the exposure to the ultraviolet rays.

2.4- Suggest a way to protect the ozone layer.

Exercise 5

Organic and Inorganic Compounds

Organic compounds and inorganic compounds are employed in our everyday life. The *list* given below shows the formulas of some compounds.

List : (A) CH_4 , (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, (C) NH_3 , (D) CH_3COOH , (E) C_4H_{10} , (F) C_2H_4 , (G) CaCO_3

1- Copy the table given below and use it to classify the above given compounds into organic compounds (hydrocarbons, or not hydrocarbons) and inorganic compounds.

Organic compounds		Inorganic compounds
Hydrocarbons	Not hydrocarbons	

2-Ethanoic acid is the component of vinegar which is responsible for its sour taste. Butane is known as stove gas, it is used as heat source for cooking. Calcium carbonate (CaCO_3) is the main component of marble which is used in making sinks and to cover the floors of rooms.

2.1-Write the structural formula for the molecule of each of the compounds (B) and (D).

2.2- Give the name of the functional group responsible for the characteristic properties of each of the compounds (B) and (D).

2.3-Ethanoic acid reacts with calcium carbonate and damages it. Justify why we should not spill vinegar on a marble sink.

3- Compound (E) is an alkane. The carbon atoms in a molecule of (E) may be connected to each other according to the four representations given below:

- Indicate whether each of the four given representations stands for a straight chain alkane or stands for a branched chain alkane. Justify.

بيروت، في ٢٠١١/١/٣١

اللجنة الفاحصة