


المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم ١- المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز اللبناني للبحوث والأبحاث
---	--	--

نموذج مسابقة (يراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧ وحتى صدور المناهج المطوّرة)

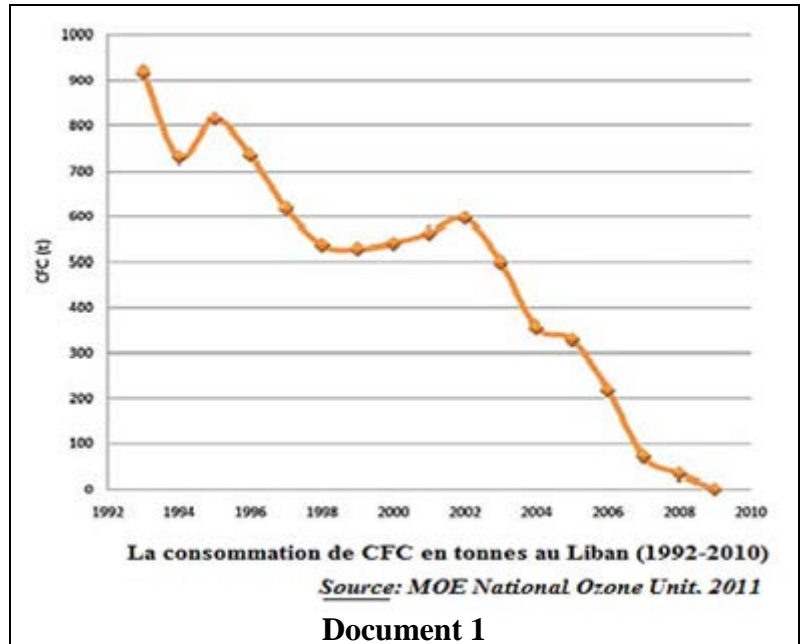
Cette épreuve, constituée de trois exercices, comporte deux pages numérotées 1 et 2. L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

Traiter les trois exercices suivants.

Exercice 1 (7points)

Les dérivés halogénés du méthane

Le **protocole de Montréal** est un accord international adopté le 22 mars 1985. Il a pour objectif de réduire et d'éliminer complètement les substances qui réduisent la couche d'ozone. Ce protocole impose la suppression de l'utilisation des CFC et autres substances qui appauvrissent la couche d'ozone et causent un réchauffement terrestre comme le tétrachlorométhane, bromochlorométhane et hydrobromofluorocarbon. Les HCFC sont moins stables que les CFC, donc moins destructeurs mais conservent cependant un impact non négligeable sur la couche d'ozone et sont de puissants gaz à effet de serre. En reconnaissance aux efforts entrepris par le gouvernement libanais, le Liban a été décerné par le Protocole de Montréal le « Prix pour la meilleure mise en œuvre de l'Unité Nationale de l'Ozone ».



Document 1

1- En se référant au document 1 et au texte répondre aux questions suivantes :

- 1.1. Donner la consommation en tonnes de CFC au Liban en 2002 et en 2009.
- 1.2. Comparer les deux valeurs trouvées.
- 1.3. Pourquoi le Liban a été décerné par le Protocole de Montréal?
- 1.4. Relever la conséquence de l'utilisation de HCFC.

2- En se référant au document 2:

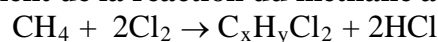
2.1. Choisir la bonne réponse. Ce composé appartient à la famille des :

- a. Alcanes
- b. Hydrochlorofluorocarbures
- c. Alcènes.
- d. Cycloalkanes.

2.2. Écrire la formule moléculaire de ce HCFC.

2.3. Identifier la nature de la liaison entre l'atome C et l'atome F.

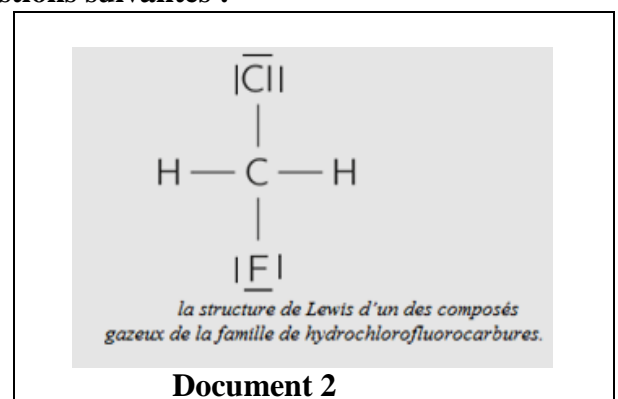
3. Autres dérivés chlorés proviennent de la réaction du méthane avec le dichlore Cl₂, selon l'équation suivante :



3.1. Déterminer la formule moléculaire du composé C_xH_yCl₂.

3.2. Déduire que la réaction représentée par l'équation ci-dessus est une substitution.

3.3. Quel est le nom de l'effet causé par les gaz suivants : CH₄ et les HCFC?



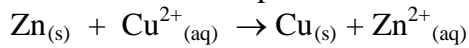
Document 2

Exercice 2 (6points)

Pile Daniell

Le **document 1** représente une **pile Daniell** qui a été inventée par le chimiste britannique John Daniell en 1836 au moment où le développement du télégraphe faisait apparaître un besoin urgent de sources de courant sûres de tension constante.

En cas du fonctionnement de cette pile, l'équation bilan de la réaction est donnée par :

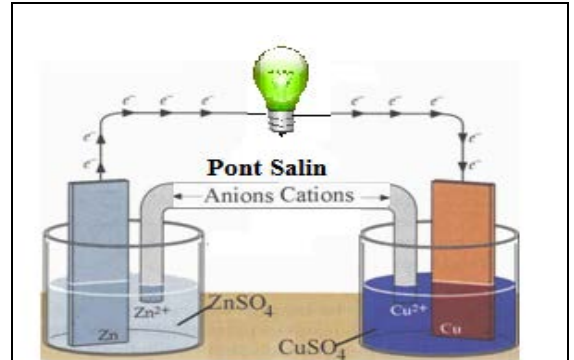


1. En se référant à l'équation bilan répondre aux questions suivantes :

- 1.1. Écrire les demi-équations électroniques d'oxydation et de réduction qui ont eu lieu aux électrodes.
- 1.2. Déduire la cathode de cette pile.
- 1.3. En utilisant les nombres d'oxydation, montrer que cette réaction est du type rédox.

2. En se référant au document 1 :

- 2.1. Décrire la construction de cette pile en fonctionnement.
 - 2.2. Indiquer vers quelle électrode se dirigent les anions du pont salin. Justifier.
- 3. On donne l'axe (Document 2) qui représente l'ordre croissant de la tendance à perdre des électrons de certains métaux :**

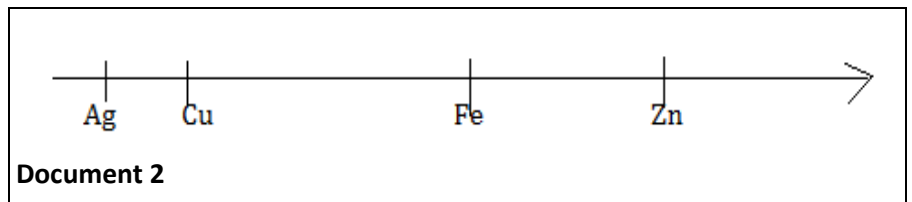


Document 1

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

Choisir parmi les quatre piles suivantes celle qui produit la plus grande tension :

- a- Ag- Cu b- Ag- Fe c- Ag- Zn d- Zn- Zn



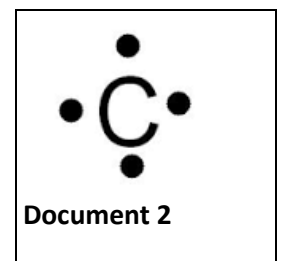
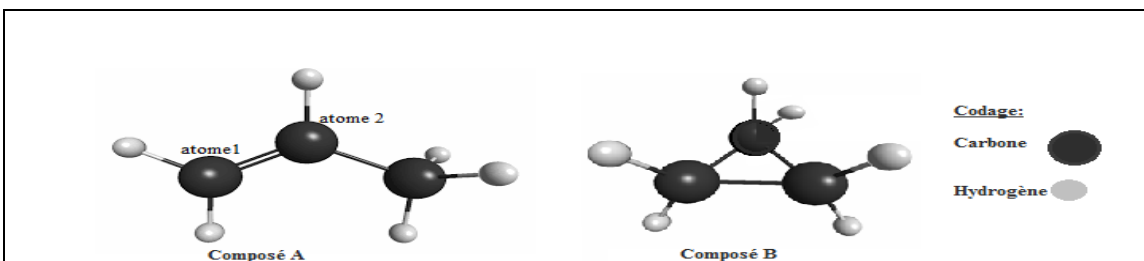
Document 2

Exercice 3 (7points)

Un alcène particulier : le propène

Le propène anciennement appelé propylène se trouve dans l'atmosphère de Titan, la plus grosse lune de Saturne. C'est un composé utilisé par l'industrie pétrochimique pour fabriquer du plastique et pour la synthèse d'autres composés plus complexes.


1. Le document 1 représente les modèles moléculaires de deux hydrocarbures (A) et (B).



Document 2

- 1.1. Écrire les formules semi-développées de chacun des hydrocarbures (A) et (B) et donner le nom du composé (B).
- 1.2. Justifier que ces deux composés sont des isomères.
2. Le document 2 montre la représentation de Lewis de l'atome de carbone:
 - 2.1. Déterminer le numéro atomique Z de l'atome de carbone sachant sa couche de valence est la couche L.
 - 2.2. Écrire la représentation d'un atome de carbone sachant que le noyau de l'atome de carbone contient autant de protons que de neutrons. Justifier.
3. L'heptane se décompose selon l'équation nominale suivante : **Heptane → Butane + Composé (A)**
 - 3.1. Traduire l'équation nominale en une équation chimique, en utilisant les formules moléculaires.
 - 3.2. Recopier et compléter la phrase suivante par les mots convenables : L'équation chimique précédente représente une réaction de car un hydrocarbure à longue chaîne carbonée s'est transformé en hydrocarbures à chaînes carbonées plus

3.3.

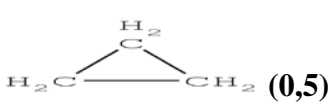
المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم -١- المدة: ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم	 المركز التربوي للبحوث والإنماء
---	---	---


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

1.	Exercice 1 (7 points) Réponses attendues	Note
1.1	En 2002 : 600 (t) ; en 2009 : zéro (t) (0,5 pt x 2)	1
1.2	600 > zéro ; la consommation en tonnes de CFC en 2002 est > que celle en 2009.	0,5
1.3	Le Liban a été décerné par le protocole de Montréal en reconnaissance aux efforts entrepris par le gouvernement libanais qui ont abouti à réduire la consommation en CFC à zéro	0,75
1.4	Les HCFC ont un impact non négligeable sur la couche d'ozone et sont de puissants gaz à effet de serre.	0,5
2.1	b. Hydrochlorofluorocarbure	0,5
2.2	CH ₂ FCI	0,5
2.3	Une liaison covalente simple(0,25) car il y a une mise en commun d'un doublet électronique(ou de 2 électrons) (0,5)	0,75
3.1	D'après la loi de conservation de la matière : (0,25) Pour le carbone : x = 1 (0,25) Pour l'hydrogène : 4 = y + 2 ; y = 2 (0,5) ; donc la formule moléculaire : CH ₂ Cl ₂ (0,25)	1,25
3.2	La réaction représentée par l'équation est une réaction de substitution car 2 atomes de chlore ont remplacé 2 atomes d'hydrogène	0,75
3.3	Effet de serre	0,5

	Exercice 2 (6 points) Réponses attendues	Note
1.1.	La demi-équation électronique cathodique est: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (0,5) La demi-équation électronique anodique est : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ (0,5)	1
1.2.	La cathode est la lame de Cu (0,25) car elle était le siège d'une réaction de réduction (0, 5)	0,75
1.3	$\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ 0 +II +II 0 Le nombre d'oxydation de l'élément cuivre diminue de +II à 0, donc Cu^{2+} est réduit,(0,5) le nombre d'oxydation de l'élément zinc augmente de 0 à +II, donc Zn est oxydé (0,5) et par suite cette réaction est une réaction d'oxydo-réduction. (0,5)	1,5

2.1	<p>Les étapes pour la construction sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verser dans un bécher, une solution de sulfate de zinc ($Zn^{2+} + SO_4^{2-}$) et y plonger une lame de Zn. 0.5 pt -Verser dans un autre bécher, d'une solution de sulfate de cuivre ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) et y plonger une lame de Cu. 0.5 pt -Relier les deux solutions par un pont salin. 0.25 pt -Relier la lame de zinc et la lame de cuivre au moyen des fils de connexion en intercalant une lampe 0.25 pt 	1,5
2.2	Les anions se dirigent vers l'anode (0,25) pour compenser l'augmentation de la quantité des ions Zn^{2+} formés durant la demi- réaction anodique (0,5)	0,75
3	c) Ag- Zn	0,5

Exercice 3 (7 points) Réponses attendues		Note
1.1	(A): $CH_2=CH-CH_3$ (0,5); (B): cyclopropane (0,5)  (0,5)	1,5
1.2	Formule moléculaire de (A) : C_3H_6 ; formule moléculaire de (B) : C_3H_6 (0,5) ; donc (A) et (B) ont la même formule moléculaire mais des formules développées différentes, ils sont donc des isomères (0,5)	1
2.1	D'après la représentation de Lewis, l'atome de carbone a 4 électrons de valence (0,25), sa couche de valence étant la couche L, sa configuration électronique est : K^2, L^4 ; (0,5) nombre des électrons : $2 + 4 = 6$; (0,25) l'atome étant neutre le nombre de protons + au nombre des électrons = $Z = 6$ (0,5)	1,5
2,2	$Z = N$; $A = Z + N$; $A = 2Z = 2 \times 6 = 12$ (0,5) d'où la représentation de l'atome de carbone est : ${}^{12}_6C$ (0,75)	1,25
3,1	$C_7H_{16} \rightarrow C_4H_{10} + C_3H_6$	0,75
3.2	Craquage (0,5) et courtes (0, 5)	1

المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم - ١ - المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز اللبناني للبحوث والأبحاث
--	--	--

نموذج مسابقة (يراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧ وحتى صدور المناهج المطورة)

This exam is composed of three exercises. It is inscribed on two pages. The use of a non programmable calculator is allowed.

Answer the questions on the following three exercises.

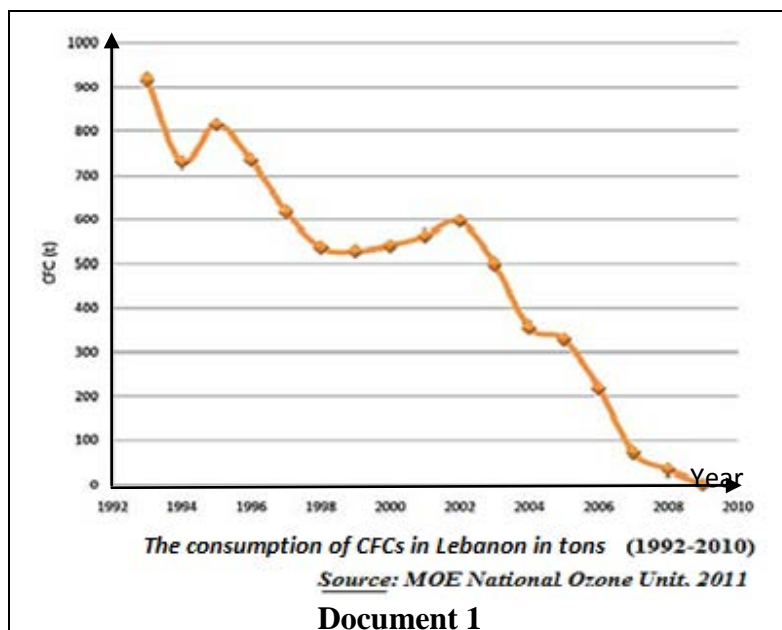
Exercise 1 (7points) Halogenated Derivatives of Methane

The **Montreal Protocol** is an international agreement adopted on 22 March 1985. Its objective is to reduce and eliminate substances that deplete the ozone layer.

This Protocol requires the elimination of the utilization of CFCs and other substances that deplete the ozone layer and cause a global warming such as tetrachloromethane , bromochloromethane and hydrobromofluorocarbons.

HFCs are less stable than CFCs, and therefore less destructive, but still retain a significant impact on the ozone layer and are potent greenhouse gases.

In recognition of the efforts made by the Lebanese Government, Lebanon was awarded by the Montreal Protocol the « Prize for the best implementation of the National Ozone Unit».

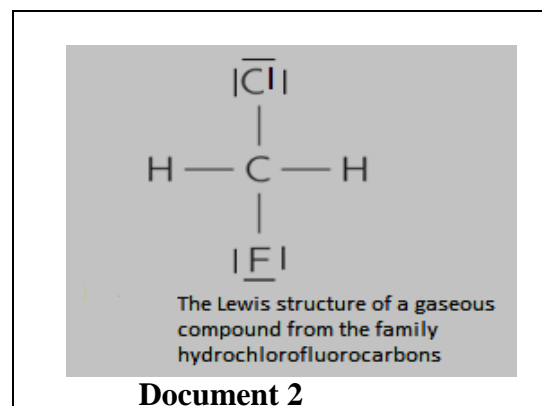


1 - By referring to document 1 and to the text answer the following questions:

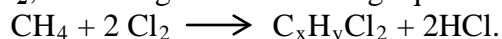
- 1.1. Give the consumption of CFCs in tons in Lebanon in 2002 and in 2009.
- 1.2. Compare the two values found.
- 1.3. Why has Lebanon been awarded by the Montreal Protocol?
- 1.4. Pick out the consequences of the use of HCFC.

2- By referring to document 2:

- 2.1. Choose the right answer. The HCFC belongs to the family of:
 - a. Alkanes. b. Hydrochlorofluorocarbons.
 - c. Alkenes. d. Cycloalkanes.
- 2.2. Write the molecular formula of this HCFC.
- 2.3. Identify the nature of the bond between the C atom and the F atom.



3- Other chlorinated derivatives are produced from the reaction of methane with chlorine Cl₂, according to the following equation:

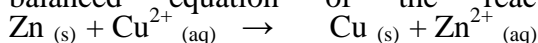


- 3.1. Determine the molecular formula of the compound C_xH_yCl₂.
- 3.2. Deduce that the reaction represented by the above equation is a substitution reaction.
- 3.3. What is the name of the effect caused by the gases CH₄ and HCFCs?

Exercise 2 (6points)

Daniell Cell

Document 1 represents a Daniell cell that was invented by the British chemist John Daniell in 1836 at the time where the development of the Telegraph revealed an urgent need for safe current sources of constant voltage. When this cell operates, the balanced equation of the reaction is given by:



1. Referring to the given balanced net ionic equation answer the following questions:

- 1.1. Write the equations of the half- reactions taking place at the electrodes.
- 1.2. Deduce the cathode of this cell.
- 1.3. By using oxidation numbers, show that this reaction is an oxidation reduction one.

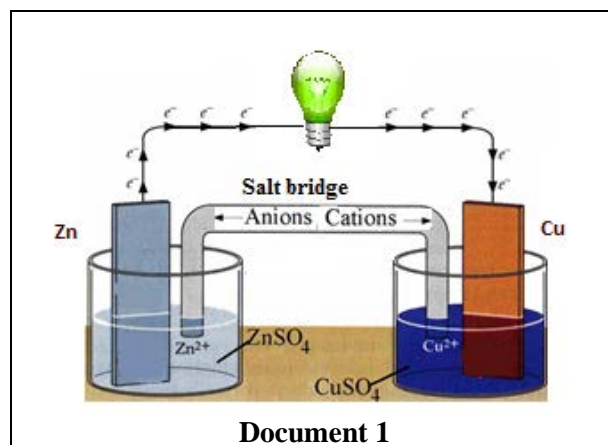
2. Referring to Document 1:

- 2.1. Describe the construction of this operating cell.
- 2.2. Indicate towards which electrode the anions of the salt bridge flow. Justify.

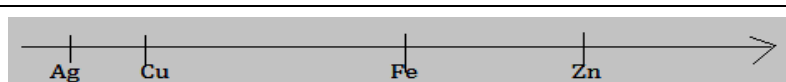
3. The following axis (Document 2) shows the increasing order of the tendency to lose electrons of certain metals:

As the difference between the tendency to lose electrons increases, the voltage of the cell increases. Choose among the following four cells, the one that produces the highest voltage:

- a- Ag- Cu b- Ag- Fe c- Ag- Zn d- Zn- Zn



Document 1



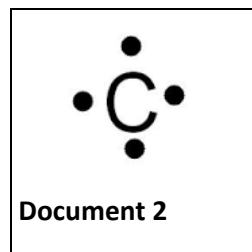
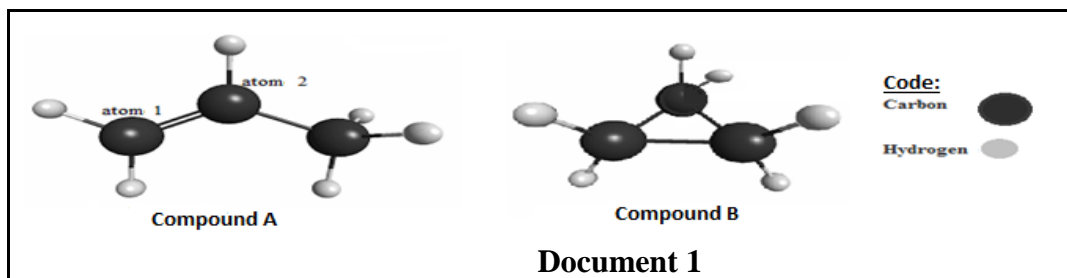
Document 2

Exercise 3 (7points)

A Particular Alkene: Propene

Propene, formerly known as propylene, is found in the atmosphere of Titan, the largest moon of Saturn. This compound is used in the petrochemical industry to manufacture plastics and in the synthesis of other more complex compounds.

1. Document 1 below shows the molecular models of two hydrocarbons (A) and (B).



Document 2

1.1. Write the condensed structural formulas of each of hydrocarbons (A) and (B) and give the name of compound (B).

1.2. Justify that these two compounds are isomers.

2. Document 2 shows the Lewis dot symbol of carbon atom:

2.1. Determine the atomic number Z of carbon atom knowing that its valence shell is the L shell.


2.2. Write the atomic representation of the carbon atom knowing that the nucleus of the carbon atom contains as many protons as neutrons. Justify.

3. Heptane decomposes according to the following word equation:



3.1. Translate the word equation into a chemical equation, using molecular formulas.

3.2. Copy and complete the following sentence using suitable words: The previous chemical equation represents a reaction where longer hydrocarbon molecules are broken down into..... hydrocarbon molecules.

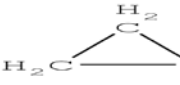
المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج رقم -١- المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز التربوي للبحوث والإنماء
--	--	---

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

1.	Exercise 1 (7 points) Expected Answers	Mark
1.1	In 2002: 600 (t) (0.5) ; In 2009: zero (t) (0.5)	1
1.2	600 > zero; the consumption in tons of CFC in 2002 is > than that in 2009	0.5
1.3	Lebanon has been awarded by the Montreal Protocol in recognition of the efforts made by the Government of Lebanon that led to reduce in the CFCs consumption to zero.	0.75
1.4	HCFCs have significant impact on the ozone layer and are potent greenhouse gases.	0.5
2.1	b. Hydrochlorofluorocarbons.	0.5
2.2	CH ₂ FCl	0.5
2.3	A single covalent bond (0.25) because there is sharing of one pair of electrons (or 2 electrons) (0.5)	0.75
3.1	According to the law of conservation of matter: (0.25) for carbon: x = 1 (0.25) for hydrogen: 4 = y + 2; y = 2 (0.5); thus the molecular formula: CH ₂ Cl ₂ .(0.25)	1.25
3.2	The reaction represented by the equation is a substitution reaction because chlorine atoms have replaced 2 hydrogen atoms.	0.75
3.3	Greenhouse effect.	0.5

	Exercise 2 (6 points) Expected Answers	Mark
1.1.	The equation of the half- reaction at the cathode : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (0.5) The equation of the half- reaction at the anode: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ (0.5)	1
1.2.	The cathode is the Cu strip (0.25) because it is the site of a reduction reaction (0.25)	0.5
1.3	$\begin{array}{ccccccc} \text{Zn} & + & \text{Cu}^{2+} & \rightarrow & \text{Zn}^{2+} & + & \text{Cu} \\ 0 & & +\text{II} & & +\text{II} & & 0 \end{array}$ The oxidation number of the copper element decreases from + II to 0, so Cu ²⁺ is reduced, (0.5) the oxidation number of the Zn element increases from 0 to + II, then Zn is oxidized (0.5) and as a result this reaction is an oxidation reduction reaction. (0.5)	1.5
2.1.	The steps for the construction are: -Pour into a beaker, a solution of zinc sulfate (Zn ²⁺ + SO ₄ ²⁻) and dip a Zn strip in it.	1.5

	<p>(0.5 pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour into another beaker, a copper II sulfate solution ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) and dip a Cu strip in it. (0.5 pt) - Connect the two solutions by a salt bridge. (0.25 pt) - Connect the zinc strip and the copper strip using connecting wires and a lamp (0.25 pt) 	
2.2	The anions flow towards the anode (0.25) to compensate the increase in the amount of Zn^{2+} ions (positive charge) produced during the half-reaction occurring at the anode (0.5)	0.75
3	c) Ag- Zn	0.5

	Exercise 3 (7 points) Expected Answers	Mark
1.1	(A): $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ (0.5) ; (B):  (0.5) (B): cyclopropane (0.5)	1.5
1.2	Molecular formula of (A): C_3H_6 . Molecular formula of (B): C_3H_6 (0.5) ; so (A) and (B) have the same molecular formula but different structural formulas, they are isomers (0.5)	1
2.1	According to the Lewis representation, the carbon atom has 4 valence electrons (0.25) , its valence shell is the L shell, thus its electronic configuration is: K^2, L^4 ; (0.5) number of electrons: $2 + 4 = 6$; (0.25) the atom being neutral, the number of electrons = number protons = atomic number = $Z = 6$ (0.5)	1.5
2,2	$Z = N$; $A = Z + N$; $A = 2Z = 2 \times 6 = 12$ (0.5) Hence the representation of the carbon atom is: ${}^{12}_6\text{C}$ (0.75)	1.25
3,1	$\text{C}_7\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{C}_3\text{H}_6$	0.5
3.2	Cracking (0.5) shorter (0.5)	1