


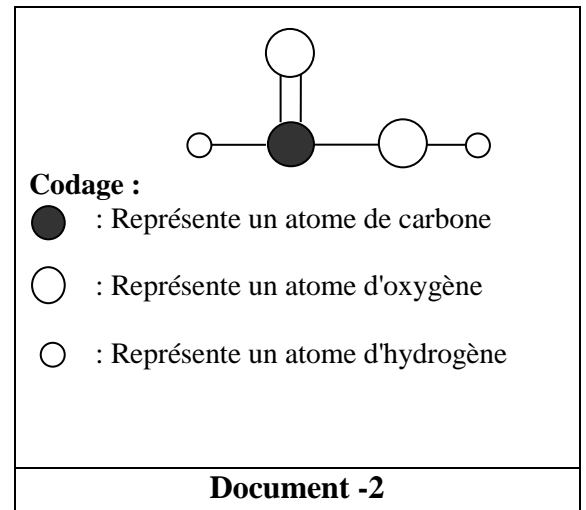
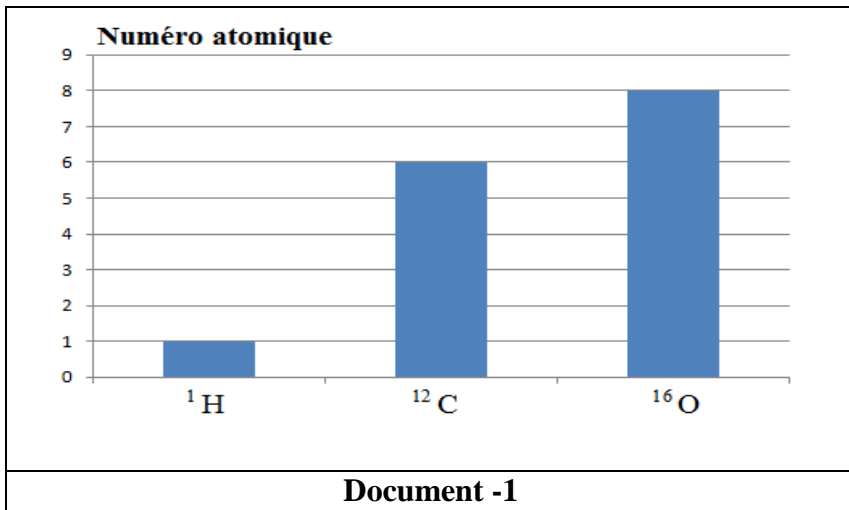
| | | |
|--|---|---|
| المادة: الكيمياء – اللغة الفرنسية الشهادة: المتوسطة نموذج رقم: ٢٠١٩ / ١ المدة: ساعة واحدة | الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم |  |
|--|---|---|

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

Exercice 1 (7 points) Composition et structure de l'acide formique

L'acide formique, connu sous le nom d'acide méthanoïque de formule $C_xH_yO_2$, est un liquide corrosif utilisé pour produire des insecticides.

Le but de cet exercice est d'étudier la composition atomique et la structure de Lewis de l'acide méthanoïque.



Document-1: Histogramme montrant le numéro atomique (Z) de chaque élément trouvé dans l'acide méthanoïque.

Document- 2: Modèle moléculaire de l'acide méthanoïque.

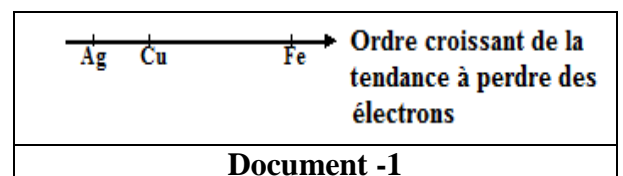
1. En se référant au **document-1**, répondre aux questions suivantes :
 - 1.1. Calculer le nombre de neutrons de l'atome de carbone.
 - 1.2. Ecrire la configuration électronique de l'atome d'oxygène.
2. L'acide méthanoïque se décompose en présence de la platine, comme catalyseur, pour produire du dihydrogène et du dioxyde de carbone gazeux selon l'équation suivante :

$$C_xH_yO_2 \rightarrow H_2 + CO_2$$
 - 2.1. Déterminer, en se référant à l'équation ci-dessus, la formule moléculaire de l'acide méthanoïque.
 - 2.2. Choisir, parmi ce qui suit, l'effet de la pollution provoquée par le dioxyde de carbone :
 - i- L'épuisement d'ozone
 - ii- L'effet de serre.
 - iii- La pluie acide.
3. En se référant au **document-2**, répondre aux questions suivantes:
 - 3.1. Préciser le type de liaison entre l'atome de carbone et l'atome d'hydrogène.
 - 3.2. Indiquer le nombre d'électrons de valence pour les atomes de carbone et d'hydrogène. Justifier votre réponse.
 - 3.3. Donner la représentation de Lewis des atomes de carbone et d'hydrogène.
 - 3.4. Ecrire la structure de Lewis de l'acide méthanoïque.

Exercice 2 (7 points) Identification la nature de l'électrode d'une pile électrochimique

Dans une pile électrochimique, des réactions d'oxydoréduction spontanées peuvent être utilisées pour produire de l'électricité dans un dispositif qui convertit l'énergie chimique en énergie électrique.

Le but de cet exercice est d'identifier l'électrode pour réaliser une pile électrochimique.



Document-1 : Classification des métaux par ordre croissant de

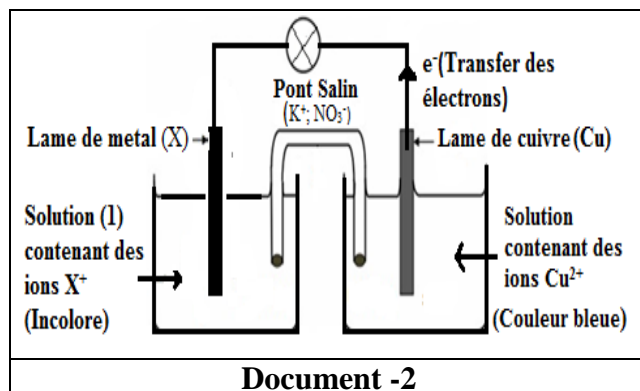
la tendance à perdre des électrons.

Document-2 : Schéma d'une pile électrochimique (Cu- X) en fonctionnement.

- En se référant aux **documents 1 et 2**, montrer que le métal (X) est l'argent (Ag).
- En se référant au **document -2**, répondre aux questions suivantes :

- Identifier l'anode de cette pile.
- Ecrire les deux demi-réactions électroniques qui ont lieu aux électrodes de cette pile.
- Déduire l'équation-bilan de la réaction.
- Donner la représentation schématique de cette pile.
- Préciser si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

- Les ions K^+ se déplacent du pont salin vers le bécher contenant la solution (1).
- La solution (1) contient les ions Ag^+ .
- L'intensité de la couleur bleue diminue lorsque la pile fonctionne.



Exercice 3 (6 points)

Alcanes

Le pétrole brut est un mélange complexe d'hydrocarbures. A la raffinerie, les divers hydrocarbures sont séparés en des mélanges selon leur point d'ébullition ; le point d'ébullition dépend de la composition de l'hydrocarbure.

Document-1 : Tableau montrant le point d'ébullition de quelques alcanes à chaîne linéaire.

| Alcanes à chaîne linéaire | Ethane | Alcane (A) | Octane |
|---------------------------|--------|------------|--------|
| Point d'ébullition | -87°C | 0°C | 125°C |

Document-1

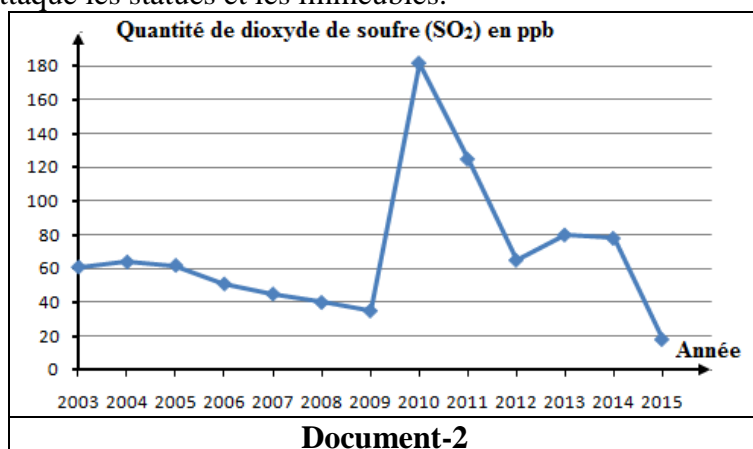
- Nommer la technique de séparation utilisée pour séparer les constituants du pétrole brut.
- Pour chacun de ce qui suit, choisir la bonne réponse. Justifier.
 - L'alcane (A) peut être :
 - Décane
 - Méthane
 - Butane
 - L'isomère (A_1) de l'alcane (A) a une chaîne ramifiée. Le point d'ébullition de (A_1) est :
 - inférieur à 0°C
 - supérieur à 0°C
 - égale à 0°C
- Lors de la combustion d'un carburant contenant l'octane, le dioxyde de soufre gazeux (SO_2) dégagé réagit avec la vapeur d'eau pour produire de l'acide sulfurique qui contribue à la formation de la pluie acide. Ce phénomène endommage les racines des arbres et attaque les statues et les immeubles.


Document-2 : Graphe montrant la quantité de dioxyde de soufre gazeux (SO_2) en ppb (partie par milliard) libérée en New Jersey entre 2003 et 2015.

- Comparer la quantité de SO_2 (en ppb) libérée en 2010 et 2015.
- Relever du texte deux conséquences nocives des pluies acides sur l'environnement.
- L'éthane est produit par la réaction d'hydrogénation de l'éthène en présence du catalyseur (Ni) selon l'équation suivante:



Préciser s'il s'agit d'une réaction d'addition ou de substitution.



| | | |
|--|---|--|
| المادة: الكيمياء – اللغة الفرنسية الشهادة: المتوسطة نموذج رقم: ٢٠١٩ / ١ المدة: ساعة واحدة | الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم |  المركز التربوي للبحوث والإنماء |
|--|---|--|

أسس التصحيح :

| Partie de la question | Exercice 1 (7 points) Composition et structure de l'acide formique Réponses attendues | Note |
|-----------------------|---|--------------------------|
| 1.1. | A=Z+N (A= nombre de masse =12, Z=numéro atomique = 6, N= nombre de neutrons). alors N= 12-6=6 neutrons. | 1/2 1/2 |
| 1.2. | Dans un atome neutre ; le nombre de protons est égale au nombre d'électrons= 8, alors la configuration électronique est : K ² L ⁶ . | 1/4 1/2 |
| 2.1. | D'après la loi de conservation de la matière, le nombre d'atomes de chaque élément est conservé. Pour le carbone: x= 1 Pour l'hydrogène: y=2 Alors la formule moléculaire de C _x H _y O ₂ est CH ₂ O ₂ . | 1/2 1/4 1/4 1/4 |
| 2.2. | ii- L'effet de serre | 1/2 |
| 3.1. | La liaison est covalente simple car l'atome de carbone met en commun un seul doublet électronique avec l'atome d'hydrogène. | 1/2 |
| 3.2. | Le nombre d'électrons de valence du carbone est 4. Le nombre d'électrons de valence d'hydrogène est 1. - L'atome de carbone met en commun un doublet électronique avec l'atome d'hydrogène et un doublet électronique avec l'un des deux atomes d'oxygène. Il met aussi en commun deux doublets électroniques avec l'autre atome d'oxygène. Donc le nombre d'électrons de valence du carbone est 4. - L'atome d'hydrogène met en commun un doublet électronique avec l'atome de carbone donc il possède un seul électron de valence. | 1/4 1/4 1/2 1/2 |
| 3.3. | Les représentations de Lewis de ces atomes sont : $\cdot\ddot{C}\cdot$ \dot{H} | 2x(1/4) |
| 3.4. | $\begin{array}{c} :\ddot{O}-H \\ \\ H-C=\ddot{O}: \end{array}$ | 1 |

| Partie de la question | Exercice 2 (7 points) Identification la nature de l'électrode d'une pile électrochimique Réponses attendues | Note |
|-----------------------|---|------------|
| 1. | En se référant au document-2, les électrons se déplacent de la lame de cuivre vers la lame (X), c.-à-d le métal (X) a moins de tendance à perdre des électrons que le cuivre, et en se référant au document-1, le métal (X) est Ag. | 1 |
| 2.1. | - L'anode est l'électrode de cuivre Cu, car les électrons passent de la lame de cuivre à la lame d'argent. | 1/2 1/2 |
| 2.2. | Ag ⁺ + 1e ⁻ → Ag Demi – réaction cathodique. Cu → Cu ²⁺ + 2e ⁻ Demi – réaction anodique. | 1/2 1/2 |
| 2.3. | (Ag ⁺ + 1e ⁻ → Ag) x 2 Cu → Cu ²⁺ + 2e ⁻ Equation – bilan: 2Ag ⁺ + Cu → 2Ag + Cu ²⁺ | 1 |
| 2.4. | Cu Cu ²⁺ - pont salin - Ag ⁺ Ag | 3/4 |

| | | |
|------|---|---------|
| 2.5. | a- Vrai, les ions K^+ du pont salin se déplacent vers la demi – pile contenant la cathode pour maintenir l'électroneutralité de la solution (1). | 1/4 1/2 |
| | b- Vrai, dans une pile électrochimique, chaque métal est immergé dans une solution contenant son cation. | 1/4 1/2 |
| | c- Faux, lorsque la pile fonctionne, à l'anode, Cu est oxydé en donnant l'ion Cu^{2+} de couleur bleue, alors l'intensité de la couleur bleue augmente avec le temps. | 1/4 1/2 |

| Partie de la question | Exercice 3 (6 points) Alcanes | Note |
|-----------------------|--|-------------------|
| | Réponses attendues | |
| 1. | Distillation fractionnée. | 1/2 |
| 2.1. | iii- Butane Dans un alcane linéaire, le point d'ébullition augmente avec l'augmentation du nombre d'atomes de carbone. Puisque le point d'ébullition de l'alcane (A) ($0^{\circ}C$) est supérieur à celui de l'éthane ($-87^{\circ}C$) et inférieur à celui de l'octane ($125^{\circ}C$), alors le nombre d'atomes de carbone de l'alcane (A) doit être compris entre celui de l'éthane (2) et de l'octane(8). Donc l'alcane (A) est le butane. | 1/2 1 |
| 2.2. | i- inférieur à $0^{\circ}C$. Pour les isomères de l'alcane, le point d'ébullition de l'alcane à chaîne ramifiée est inférieur à celui de l'alcane à chaîne linéaire correspondant. | 1/4 3/4 |
| 3.1. | La quantité de SO_2 en 2010 est 180 ppb. La quantité de SO_2 en 2015 est 20 ppb. Donc la quantité de SO_2 en 2015 est inférieure à celle de 2010. | 1/2 1/2 1/2 |
| 3.2. | - Endommage les racines des arbres. - Attaque les statues et les immeubles. | 1/4 1/4 |
| 4. | Réaction d'addition. Puisque les deux atomes d'hydrogène s'ajoutent sur la liaison double pour former un seul composé saturé (alcane). | 1/4 3/4 |