


المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج: رقم -3- المدة: ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم	 المركز العلمي للبحوث والابتداء
--	---	---

نموذج مسابقة (بإراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 حتى صدور المناهج المطورة)
Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1 et 2. L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

Exercice 1 (7 points)

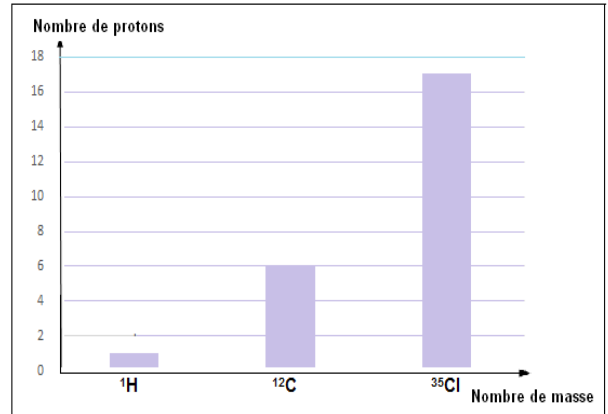
Polychlorure de vinyle (PVC)

Le polychlorure de vinyle est le plastique connu sous le nom de PVC. Ce polymère est largement utilisé pour les tuyaux de canalisation.

1. Le **document-1** présente la composition des atomes de la molécule de chlorure de vinyle.

1.1 Recopier et compléter le tableau suivant :

Atomes	H	C	Cl
Nombre de neutrons			
Configuration électronique			



Document-1

1.2 Ecrire la représentation de Lewis de l'atome de carbone.

1.3 Pour les affirmations suivantes, indiquer la vraie réponse. Justifier.

1.3.1 Si la charge électrique relative d'un électron = 1-, la charge électrique relative du nuage électronique de l'atome de carbone est:

- i. -6 ii. +6 iii. -12

1.3.2 La valence de l'atome de carbone est :

- i. 4 ii. 1 iii. 0

2. En se référant au **document-2** qui représente le modèle moléculaire du chlorure de vinyle.

2.1 Ecrire la formule structurale développée du chlorure de vinyle.

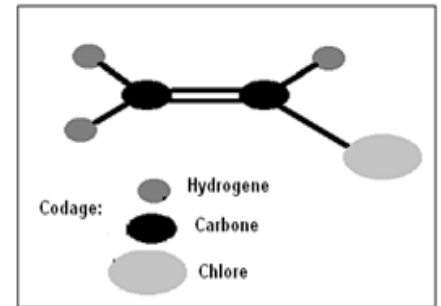
2.2 Donner la formule moléculaire du chlorure de vinyle.

2.3 Préciser le type de la liaison entre les deux atomes de carbone.

3. Le polychlorure de vinyle PVC, de formule chimique $-(CH_2-CHCl)_n-$ est obtenu par la réaction de polymérisation du chlorure de vinyle (monomère).

3.1 Donner la formule semi-développée de l'unité répétitive.

3.2 Ecrire, en utilisant les formules structurales semi-développées, l'équation de la polymérisation du chlorure de vinyle.



Document-2

Exercice 2 (7 points)

Raffinage du pétrole

Le pétrole brut est traité dans la raffinerie et les différents constituants sont séparés en coupes. Chacune de ces coupes contient un mélange d'hydrocarbure.

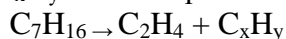
1. En se référant au **document-1** :

1.1 Nommer la technique utilisée pour séparer les constituants du pétrole brut en différentes coupes.

1.2 Indiquer le constituant récupéré le premier et celui récupéré le dernier.

2.1. Le propane C_3H_8 a une température d'ébullition de $36^\circ C$, alors que la température d'ébullition du pentane C_5H_{12} est $-42^\circ C$.
 2.2 L'heptane C_7H_{16} , de température d'ébullition de $98^\circ C$, se trouve à l'état liquide à la température ambiante ($25^\circ C$).
 3. Le propane C_3H_8 brûle complètement dans le dioxygène de l'air. Ecrire l'équation-bilan équilibrée de la combustion complète du propane.

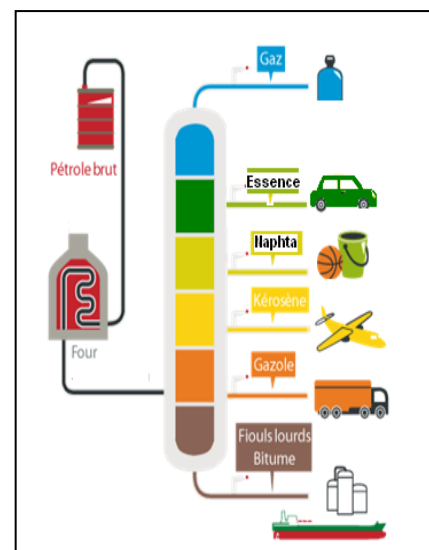
4. Le craquage d'heptane (C_7H_{16}) produit l'éthène et l'hydrocarbure (A) de formule C_xH_y selon l'équation de la réaction suivante:



4.1. Montrer que la formule moléculaire de l'hydrocarbure (A) est C_5H_{12} .

4.2. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de (A) et donner le nom de chacune d'elles.

4.3. Préciser la relation trouvée entre les différentes structures possibles de (A).



Document-1

Exercice 3 (6 points)

Pollution par le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre (SO_2) est émis principalement par l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (charbon, fioul, gazole) et certains procédés industriels. Ce gaz est irritant, notamment pour l'appareil respiratoire. En outre, le SO_2 se transforme en acide sulfurique qui conduit à la pluie acide. Les effets néfastes causés par la pluie acide sont l'appauvrissement des milieux naturels et la détérioration des bâtiments.

Le document-1 présente le graphe qui représente la variation de la quantité de SO_2 en gigagramme (Gg) entre les années 1850 et 2000.

1. En se référant au texte, relever

1.1 Un effet néfaste qui peut être causé par la pluie acide.

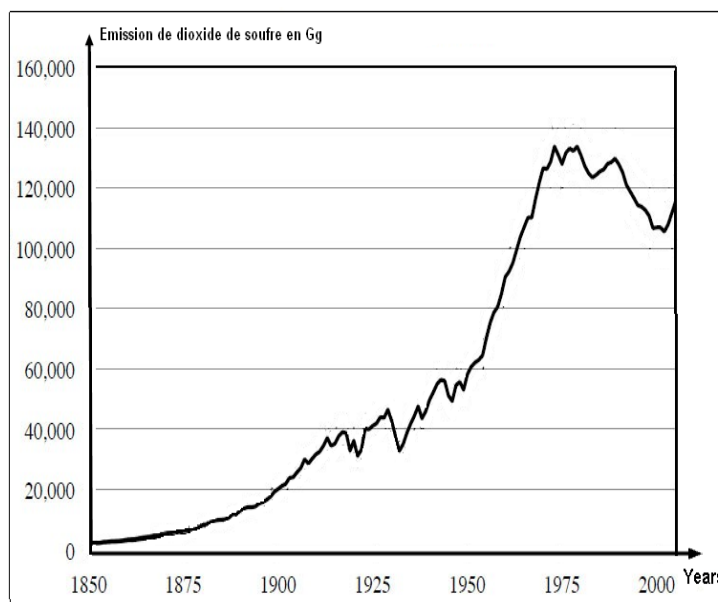
1.2 La source majeure de la production de dioxyde de soufre.

1.3 Un effet nocif de dioxyde de soufre sur la santé humaine.

2. En se référant au document-1 :

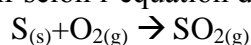
2.1. Donner la quantité de dioxyde de soufre produite en 1975 et celle dégagée en 2000.

2.2 Préciser comment a évolué la pollution de l'air par le dioxyde de soufre dans l'intervalle de temps (1975-2000).



Document-1


3. Le soufre brûle avec le dioxygène de l'air selon l'équation de la réaction suivante :



3.1 Calculer le nombre d'oxydation de soufre dans SO_2

3.2 Montrer que la réaction de combustion de soufre est une réaction d'oxydoréduction.

3.3 Préciser l'espèce oxydante

المادة: الكيمياء الشهادة: المتوسطة نموذج: رقم -3- المدة: ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم	 المركز العلمي للبحوث والابتكار
--	---	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

Exercice 1 (7 points) Polychlorure de Vinyle (PVC)														
Partie de la question	Corrigé	Note												
1.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Atomes</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">Cl</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre de neutrons</td> <td style="text-align: center;">A-Z=1-1=0</td> <td style="text-align: center;">12-6=6</td> <td style="text-align: center;">35-17=18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Configuration Electronique</td> <td style="text-align: center;">K¹</td> <td style="text-align: center;">K²L⁴</td> <td style="text-align: center;">K²L⁸M⁷</td> </tr> </table> <p>A partir du document-1, les valeurs de A et Z sont relevées. Le nombre des neutrons N= nombre de masse (A)-numéro atomique (Z) avec Z= le nombre de protons.</p>	Atomes	H	C	Cl	Nombre de neutrons	A-Z=1-1=0	12-6=6	35-17=18	Configuration Electronique	K ¹	K ² L ⁴	K ² L ⁸ M ⁷	1 ½ ½
Atomes	H	C	Cl											
Nombre de neutrons	A-Z=1-1=0	12-6=6	35-17=18											
Configuration Electronique	K ¹	K ² L ⁴	K ² L ⁸ M ⁷											
1.2	atome de carbone : $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}} \cdot$	½												
1.3.1	<p>i.-6 La charge électrique relative du nuage électronique du carbone = le nombre d'électrons x la charge électrique relative d'un électron Dans l'atome de carbone, le nombre d'électrons = nombre de protons =6. La charge électrique relative du nuage électronique de l'atome de carbone = 6 x (1-)= -6.</p>	¼ ½												
1.3.2	La valence représente le nombre d'électrons à gagner ou à perdre par un atome pour devenir stable d'où la valence de l'atome de carbone est 4.	¼ ½												
2.1	<p>La formule structurale développée de chlorure de vinyle.</p> $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$	½												
2.2	La formule moléculaire de chlorure de vinyle est C ₂ H ₃ Cl	½												
2.3	La liaison entre les deux atomes de carbone est une liaison covalente double. Chacun des deux carbones met en commun deux électrons de valence avec l'autre.	¼ ¼												
3.1	<p>La formule structurale semi-développée de l'unité répétitive est:</p> $\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	½												
3.2	<p>L'équation de polymérisation</p> $n \begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \longrightarrow \left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	1												

Exercice 2 (7 points) Raffinage du pétrole		
Partie de la question	Corrigé	Note
1.1	C'est une distillation fractionnée qui permet de séparer les constituants du pétrole brut en coupes.	½
1.2	Le gaz est le constituant récupéré le premier et les fiouls lourds représentent le constituant récupéré le dernier.	¼ ¼
2.1	Faux, la température d'ébullition d'un alcane augmente lorsque n augmente. Alors, les points d'ébullition de ces deux alcanes sont respectivement : -42°C pour le propane (n = 3) et 36°C pour le pentane (n = 5)	1
2.2	Vrai. Pour l'heptane (n = 7), la température à laquelle l'heptane passe de l'état liquide à l'état gazeux est 98°C (la température d'ébullition). A une température ambiante de 25°C, l'heptane se trouve à l'état liquide.	1
3	Equation-bilan de la combustion complète du propane : $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	½
4.1	L'équation-bilan du craquage de l'heptane est la suivante : $\text{C}_7\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_x\text{H}_y$ Or, dans une réaction chimique, le nombre d'atomes de chaque élément (C et H) est conservé. Ainsi : $x + 2 = 7$; d'où : $x = 7 - 2 = 5$ $y + 4 = 16$; d'où : $y = 16 - 4 = 12$ La formule moléculaire de l'hydrocarbure (A) est donc C_5H_{12} .	1 ¼
4.2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ pentane (ou n-pentane). $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ 2-méthylbutane $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2,2- diméthylpropane	½ x3
5	Ces composés ayant même formule moléculaire et différentes formules structurales sont appelés isomères.	¾

Exercice 3 (6 points)		
Pollution par le dioxyde de soufre		
Partie de la question	Corrigé	Note
1.1	A choisir un effet nocif de la pluie acide : l'appauvrissement des milieux naturels ; la détérioration des bâtiments.	½
1.2	La source principale de dioxyde de soufre (SO ₂) est l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (charbon, fioul, gazole).	½
1.3	Ce gaz est irritant pour l'appareil respiratoire.	½
2.1	La quantité de dioxyde de soufre produite en 1975 est 130,000 Gg. La quantité de dioxyde de soufre produite en 2000 est 105,000 Gg.	½ ½
2.2	De 1975 à 2000, la quantité de dioxyde de soufre produite diminue. Ça nous conduit que la pollution de l'air causée par le dégagement de SO ₂ a diminué dans cette période.	1 ½
3.1	le nombre d'oxydation de soufre dans SO ₂ est +IV	½
3.2	$\begin{array}{ccccccc} \text{n.O} & 0 & 0 & & +\text{IV} & -\text{II} & \\ & \text{S}_{(\text{s})} & + & \text{O}_{2(\text{g})} & \longrightarrow & \text{SO}_{2(\text{g})} & \end{array}$ <p>Le nombre d'oxydation de soufre augmente de (0) à +IV en passant de S à SO₂. C'est une oxydation. Par contre, le nombre d'oxydation de l'oxygène diminue de (0) à -II en passant de O₂ à SO₂. C'est une réduction. En conclusion, la réaction de combustion est une oxydoréduction.</p>	1 ½
3.3	L'espèce oxydante est O ₂ car il subit une réaction de réduction.	½