

# Chimie Systématique

(1h30, aucun document autorisé)

## Partie A : Formes allotropiques classiques

- 1- La variété allotropique la plus courante sur Terre est dénommée A. Cette structure est légèrement opaque et conductrice dans une direction cristallographique. Donner le nom et quelques informations sur cette structure.
- 2- Cette variété est utilisée pour des applications de lubrification à haute température. Justifier structurellement ce choix.
- 3- La seconde variété allotropique est dénommée B. Cette variété est isolante électriquement et transparente. Son application majoritaire utilise sa dureté qui est sans équivalent. Donner le nom et quelques informations sur cette structure.
- 4- La seconde variété allotropique B possède un indice optique relativement élevé qui fait son succès en joaillerie. Expliquer ses caractéristiques optiques curieuses.
- 5- Il existe également une variété amorphe dénommée C. Cette variété amorphe est obtenue majoritairement à partir de matière organique. Expliquer le processus d'obtention et son intérêt dans l'industrie des pneumatiques et élastomères.

## Partie B : Nouvelles variétés allotropiques

*A la fin des années 90, de nouvelles variétés allotropiques du carbone ont été découvertes. On les obtient par condensation de vapeur de carbone.*

- 1- La première variété D est une forme moléculaire isolable, associant un grand nombre d'atomes de carbone sous une forme topologique fermée. Expliquer.
- 2- La deuxième variété E est une forme filamentaire. Expliquer.
- 3- On peut généraliser l'obtention de ces deux premières variétés à partir d'une troisième variété F. Cette troisième variété peut être qualifiée de bidimensionnelle. Expliquer.

## Partie C : Synthèse du diamant

- 1- La variété allotropique diamant est instable dans les conditions usuelles pourtant on trouve des diamants ? Expliquer ? Comment peut-on appeler cette variété allotropique ?
- 2- Justifier thermodynamiquement la capacité de synthétiser du diamant. Dans quelles conditions opératoires ?
- 3- Expliquer succinctement les différentes techniques et les limites.
- 4- Ils existent des sociétés qui proposent de transformer un animal décédé par un diamant (Everdear.co, Mypetsashes.co, Heart-in-diamond.co.nz). La société Eterneva.com le propose également pour un humain ! Expliquer le principe physicochimique à partir des cendres (4% de carbone) ou des cheveux.

## **Partie D : Composés hydrogénés du carbone**

*Les composés hydrogénés du carbone ou hydrocarbures sont des sources d'énergie incontournables pour les moteurs à explosion comme pour les systèmes de chauffage. Les hydrocarbures insaturés sont toujours plus énergétiques que les hydrocarbures saturés à même nombre d'atome de carbone.*

*Dans la famille des hydrocarbures gazeux avec deux carbones, l'éthane, l'éthylène et l'acétylène. Ce dernier est celui qui permet d'obtenir les températures les plus élevées pour un chalumeau.*

Justifier cette affirmation avec des arguments énergétiques. Expliquer comment les insaturations sont des stockages d'énergie libérable par combustion.

## **Partie E : Instabilités de la matière vivante et formes géologiques du Carbone**

*Dans la nature, on trouve l'élément carbone sous trois formes générales de dépôts : sous forme native (charbon), sous forme d'éléments hydrogénés ou d'hydrocarbures (gazeux, liquides et solides selon le ratio hydrogène/carbone) mais également sous forme de dioxyde de carbone.*

La matière vivante (végétaux et animaux) correspond à des composés globalement plus oxydés, au sens des nombres d'oxydation, que ces trois types de dépôts géologiques. Discuter l'instabilité de la matière vivante sur terre et des processus qui conduisent dans un premier temps inévitablement à ces trois formes de carbone puis dans un second temps exclusivement au dioxyde de carbone.