

2NDE 8 - Physique-Chimie
Devoir en classe n°8 - Durée : 1h
Samedi 07 avril 2018

EXERCICE I : POLYMÈRES ET MATIÈRES PLASTIQUES – 14 points

Les matières synthétiques qui ont transformé le monde au cours du XX^e siècle sont les plastiques de synthèse. Ces matières ont en commun le fait qu'elles sont construites en accrochant les unes aux autres un grand nombre de petites molécules. Ces dernières, qui proviennent en grande partie du pétrole, sont appelées « monomères », et les chaînes qu'elles forment en s'accrochant les unes aux autres sont appelées « polymères ». Le but de cet exercice est d'étudier les formules de Lewis de quelques monomères courants.

1. Éthylène C₂H₄

Outre ses nombreuses applications, l'éthylène peut se combiner avec lui-même pour former une chaîne de très grande longueur. Plusieurs milliers de monomères s'accrochent les uns aux autres pour former une molécule de polyéthylène (PE).

Donner la formule de Lewis de l'éthylène en détaillant les étapes du raisonnement.

2. Chlorure de vinyle C₂H₃Cl

C'est un gaz cancérigène dont on utilise de très grandes quantités chaque année pour produire du polychlorure de vinyle encore appelé PVC, matière plastique rigide bien connue et très répandue.

Donner la formule de Lewis du chlorure de vinyle en détaillant les étapes du raisonnement.

3. Acrylate de méthyle C₄H₆O₂

Il s'agit ici du monomère qui permet de préparer le polyméthacrylate de méthyle (PMMA), plus connu sous le nom de Plexiglas. Le PMMA est plus transparent que le verre. Il est utilisé notamment pour élaborer des vitres devant supporter de grandes pressions (dans les aquariums par exemple). La molécule de monomère comporte l'enchaînement suivant d'atomes : C – O – C – C = C et l'atome de carbone central (en gras) est lié à deux atomes d'oxygène différents.

Donner la formule de Lewis du méthacrylate de méthyle.

Proposer quatre isomères possibles pour cette molécule.

4. Cyanoacrylate de méthyle C₅H₅O₂N

Le cyanoacrylate de méthyle est la substance contenue dans les tubes de colle forte (superglue). Lorsqu'on l'étale sur les surfaces qui doivent être collées, elle commence à se polymériser car les surfaces comportent toujours des traces d'eau et d'alcools. La rapidité de polymérisation est en partie due à un groupe d'atomes appelé « groupe cyanure » : –C ≡ N. Le monomère a une structure très voisine de l'acrylate de méthyle et comporte l'enchaînement suivant d'atomes : C – O – C – C – C ≡ N.

Donner la formule de Lewis du cyanoacrylate de méthyle en justifiant la réponse.

Proposer trois isomères possibles pour cette molécule.

5. Propylène C₃H₆

Comme pour l'éthylène, les molécules de propylène peuvent former des chaînes en s'accrochant les unes aux autres. On obtient ainsi du polypropylène (PP).

Donner deux formules de Lewis possibles pour C₃H₆ et identifier le propylène sachant qu'il a un point commun avec l'éthylène.

6. Isoprène C₅H₈

L'isoprène, liquide volatil et odorant, est le monomère qui se polymérise en caoutchouc naturel ou polyisoprène. Les molécules de caoutchouc sont constituées de plusieurs milliers de maillons. Chaque monomère contient deux doubles liaisons C = C non consécutives et un atome de carbone lié à trois autres atomes de carbone.

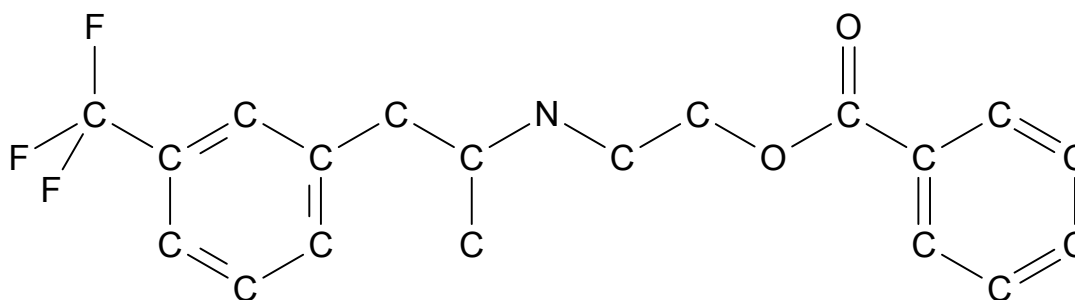
Donner la formule de Lewis de l'isoprène.

Proposer trois isomères possibles pour cette molécule.

EXERCICE II : LE MÉDIATOR[®] – 6 points

Le befluorex est le principe actif du Médiator[®], médicament traitant le diabète de type II associé à une surcharge pondérale. Il fut ensuite prescrit aux patients souhaitant perdre du poids. Entre 1976, date de sa commercialisation, et 2009, on estime à au moins 2 millions de personnes le nombre de patients ayant absorbé ce médicament. En novembre 2010, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) a estimé que ce médicament avait causé au moins 500 morts en France. Ce chiffre reste controversé et le médicament a été retiré du marché.

La structure de base de la molécule de benfluorex est représentée ci-dessous. Attention, en l'état, cette formule est incomplète.



1. Pour chaque élément chimique présent dans cette molécule (6C , 7N , 8O , 9F), calculer le nombre de liaisons que doit faire un atome et rappeler brièvement pourquoi.
2. Sur la formule ci-dessus, il manque des liaisons chimiques pour certains atomes. Sachant que ces liaisons chimiques se font avec des atomes d'hydrogène, compléter la formule du benfluorex à l'aide d'atomes d'hydrogène.
3. Certains éléments chimiques présents dans la formule du benfluorex ne satisfont toujours pas aux règles régissant les liaisons covalentes. Préciser de quels éléments il s'agit et expliquer comment il faut compléter la formule développer pour satisfaire à ces règles. Compléter alors la formule ci-dessus.
4. Donner la formule brute du benfluorex.
5. Les molécules utilisées pour leurs vertus thérapeutiques comportent des groupes d'atomes leur conférant des propriétés chimiques spécifiques. Parmi ces groupes caractéristiques, on trouve, par exemple, les groupes ci-dessous.
 - ⇒ le groupe halogéno qui consiste en un atome de la famille des halogènes lié à un atome de carbone
 - ⇒ le groupe hydroxyle, constitué d'un groupe $-\text{OH}$ lié à un atome de carbone
 - ⇒ le groupe ester, constitué de la suite d'atomes $-\text{COO}-\text{C}-$
 - ⇒ le groupe amide, constitué de l'enchaînement d'atomes $-\text{CO}-\text{NH}-$
 - ⇒ le groupe amine qui comporte la suite d'atomes $-\text{NH}-$
 - ⇒ le groupe carboxyle $-\text{COOH}$

Sur la molécule de benfluorex, entourer les groupes caractéristiques et les annoter en précisant leur nom.