

TD : MATIERES PLASTIQUES

Exercice 1 :

Un hydrocarbure A de formule brute générale C_xH_y a pour composition centésimale %C = 85,7 et %H = 14,3 et pour densité de vapeur $d = 1,45$.

1. Rappeler la définition d'un hydrocarbure.
2. Déterminer la masse molaire du composé A.
3. Calculer x et y et écrire la formule brute A. Donner sa formule semi-développée et nom.
4. Ecrire l'équation de polymérisation de A puis donner le nom du polymère obtenu.
5. Sachant que le polymère obtenu a pour masse molaire moyenne $M_p = 63000 \text{ g/mol}$, déterminer l'indice de polymérisation n de ce polymère.

Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$

Exercice 2 :

A) Compléter les phrases suivantes

1. Les matières plastiques appelées aussi sont des matériaux synthétiques ; ils contiennent donc toujours l'élément
2. Le polychlorure de vinyle de formule semi-développée et de symbole s'obtient par de plusieurs molécules appelées
3. Le degré ou de polymérisation d'un est le nombre moyen de que comporte ses macromolécules.
4. A chaud, les se ramollissent alors que les restent rigides.
5. Les plastiques sont des isolants et
6. La combustion ou la pyrolyse des plastiques peut provoquer des dégagements de très
7. Les polymères sont constitués par la répétition, un très grand nombre de fois, d'une unité structurale appelée
8. Le nombre moyen de l'unité de base dans un polymère est le
9. Le test de consiste à plonger la matière plastique dans l'eau.
10. Les matières plastiques, une fois utilisées posent un problème d' Ainsi pour lutter contre cette pollution visuelle, deux méthodes sont essentiellement utilisées le et l' La première offre une seconde vie à la matière. Par contre la seconde est une source d'énergie dont le seul inconvénient est de rejeter dans l' des gaz polluants tels que le d' pour le polychlorure de vinyle.

B) Choisir la bonne réponse.

1. Lorsqu'on achète un appareil électroménager, on trouve dans le carton un emballage blanc, solide, léger, il s'agit d'un :
a) PVC c) polyéthylène d) polystyrène
2. Lors du test de Beilstein la couleur verte prise par la flamme montre que le matériau considéré contient :
a) du chlore ; b) du sodium ; c) du fluor

Exercice 3 :

Les principaux avantages des matières plastiques deviennent des inconvénients lorsque ces produits, ayant remplis leurs fonctions deviennent des déchets. Légers, résistants, très divers et dispersés, les matières plastiques créent une pollution relativement durable. La plupart des matières plastiques synthétiques ne sont pas **biodégradables** et ne se décomposent pas avec le temps. **Le recyclage**

semble être la méthode la plus efficace pour résoudre le problème de l'accumulation des déchets, mais il ne peut pas s'appliquer aux plastiques thermodurcissables, ni aux mélanges de plusieurs **polymères**. Les **thermoplastiques**, une fois triés peuvent être fondus et à nouveau mis en forme pour une nouvelle utilisation.

En plus du recyclage, **l'incinération** est un mode d'élimination des matières plastiques. La **combustion** totale de la plupart des matières plastiques produit du dioxyde de carbone, du chlorure d'hydrogène, du dioxyde de soufre, du cyanure d'hydrogène etc., gaz polluants et très toxiques. La plupart des usines d'incinération sont équipées d'installations de lavage des fumées destinées à capter l'essentiel de ces polluants.

1. Donner un titre à texte.
2. Expliquer les mots soulignés.
3. Quels sont les avantages et les inconvénients des matières plastiques ?
4. Quels sont les modes d'élimination des plastiques ? Expliquer, pour chaque mode d'élimination, les avantages et les inconvénients.

Exercice 4 :

Les meubles de jardin en plastique sont souvent constitués d'un polymère contenant 85,7% en masse de carbone, le reste étant de l'hydrogène. Les macromolécules de ce polymère ont une masse molaire moyenne de 126.000g/mol pour un degré de polymérisation $n = 3.000$.

1. Déterminer la masse molaire du monomère de ce plastique.
2. En déduire la formule brute, puis la formule semi-développée de ce monomère.
3. Écrire l'équation bilan de la réaction de polyaddition et proposer un nom pour ce plastique.
4. Donner deux propriétés physiques de ce plastique sachant qu'il flotte sur l'eau et ramollit à chaud.

Exercice 5 :

La masse molaire moyenne d'un polymère vaut $M = 93,75 \text{ kg.mol}^{-1}$.

Par voie expérimentale on a pu déterminer la formule du monomère correspondant à ce polymère : $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$.

1. Nommer le monomère. Calculer sa masse molaire et en déduire la valeur du degré de polymérisation n du polymère.
2. Écrire l'équation bilan de la réaction de polymérisation. Quels sont la formule et le nom du polymère ?
3. A titre d'application, citer deux objets confectionnés avec ce polymère.

Exercice 6 :

Le polytétrafluoroéthylène (P.T.F.E) appelé aussi Téflon est un polymère fluoré possédant une très grande inertie chimique et un très large domaine de températures d'utilisation (-180°C à $+260^\circ\text{C}$), d'où ses utilisations en revêtement des ustensiles de cuisines, du matériel de laboratoire et d'industrie ...

Son analyse chimique montre qu'il contient, en pourcentage massique, 24% de carbone et 76% de fluor. Son monomère ne comporte que deux atomes de carbone.

1. Déterminer la formule et le nom du monomère
2. Écrire l'équation bilan de la formation du PTFE.

Exercice 7 :

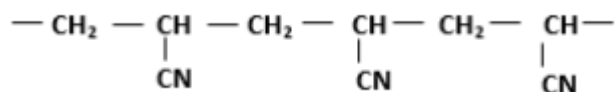
Le degré de polymérisation d'un polymère est le nombre n de motifs contenus dans la chaîne moléculaire.

1. Calculer, en utilisant cette définition, la masse molaire d'un polyéthylène dont le degré de polymérisation est de 10000.
2. Un jouet pour enfant est fabriqué dans une matière plastique dont on cherche à savoir s'il s'agit de PE ou de PP (polypropylène fabriqué par polyaddition du propène). Le fabricant donne l'indication suivante : la masse molaire du polymère est de $168000 \text{ g.mol}^{-1}$ et le degré de polymérisation est de 4000. Détermine quelle matière plastique a servi à fabriquer ce jouet.

Données : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 8 :

L'acrylonitrile est un liquide incolore, d'odeur piquante et âcre. Il est souvent utilisé pour la fabrication du caoutchouc nitrile et des élastomères. Il produit alors un polymère de formule :



1. Donner la formule semi-développée de l'acrylonitrile
2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de polymérisation de l'acrylonitrile et nommer le polymère formé.
3. Donner la formule brute de L'acrylonitrile puis calculer sa masse molaire.
4. Déterminer la masse molaire moléculaire d'un échantillon de ce polymère dont l'indice de polymérisation est 200. (01 point)
5. Dire le(s)quel(s) des tests suivants met(tent) en évidence le polymère :
 - a) Test de densité ;
 - b) Test de pH ;
 - c) Test de solvant ;
 - d) Test de combustion ;
 - e) Test de Belstein.

Données : masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(N) = 14$