

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 5^{ème} année PEST

Durée 1h30

Correction examen : Génie des polymers

Exercice 1:

Réponse 1 : (06)

Les définitions des termes suivants :

1) Polymère

- ① Une grande molécule constituée d'unités fondamentales appelées monomères (ou motifs monomères) reliées par des liaisons covalentes.

2) Monomère

- ② Un composé constitué de molécules simples pouvant réagir avec d'autres monomères pour donner un polymère. Contrairement au polymère, un monomère a une faible masse moléculaire.

3) Degré de polymérisation et masse moléculaire :

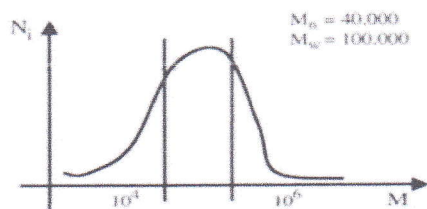
- ③ Un polymère peut être caractérisé par son degré de polymérisation ou sa masse moléculaire. **Le degré de polymérisation** est le nombre total de monomères contenus dans une macromolécule.

Lorsque ce degré de polymérisation (DP) est inférieur à 30, on parle d'oligomère et lorsqu'il est supérieur à 30, c'est un polymère.

La masse moléculaire M d'un matériau polymère est calculée de deux façons :

M_w : est la masse moléculaire moyenne de toutes les macromolécules présentes dans le matériau,

M_n : est la masse moléculaire majoritaire dans le mélange.



$$M_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i}$$

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i}$$

(N_i est le nombre de chaînes et M la masse moléculaire)

Figure .4. Distribution des masses moléculaires d'un polymère poly-dispersé[16].

Réponse 2 : (06)

Il existe deux types de polymères :

- les homopolymères ;
- les copolymers.

(03) I.1. Les homopolymères

Les homopolymères sont des polymères qui ne possèdent qu'une seule unité. Nous citons comme exemple, le polyéthylène. [18]

Il existe, au sein des homopolymères, différents types.

➤ Types d'homopolymères

Les différents types d'homopolymères sont représentés dans le Tableau II.1. Notons que A représente l'unité de l'homopolymère.

Types	Formes
les homopolymères linéaires.	A-A-A-A-A-A-A-A
les homopolymères branchés.	<pre> A-A-A-A-A-A-A-A A-A A-A-A A-A </pre>
Les homopolymères étoilés	<pre> A A-A-A A-A-A-A-A-A-A A-A-A-A-A-A-A A A A A </pre>

Tableau .1.Types d'homopolymères .

(03) **I.2. Les copolymères**

Les copolymères sont des polymères qui possèdent plusieurs unités. Comme pour les homopolymères, les copolymères peuvent se classer dans différentes familles. On parle alors de modes de copolymères.

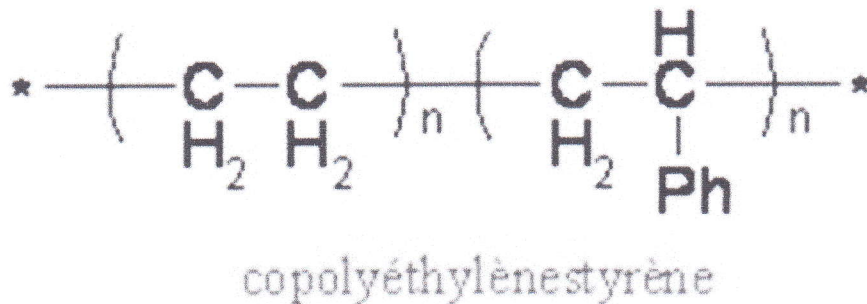


Figure .1.Exemple de copolymère le copolyéthylènestyrène .

➤ **Types de copolymers**

A et B seront deux unités différentes du copolymère. Les modes sont résumés en le Tableau II.2 :

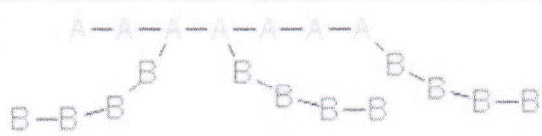
Mode	Forme
le mode statistique.	A-A-B-A-B-B-B-B-A-A-B-A
le mode alterné.	A-B-A-B-A-B-A-B-A-B-A
le mode séquencé.	A-A-A-A-A-A-B-B-B-B-B-B-B
le mode greffé	

Tableau 2.Modes de copolymères .

Réponse 3 : (08)

(AS) { Une réaction de polymérisation en chaîne est une réaction au cours de laquelle une molécule M est additionnée sur un centre actif porté par la chaîne macromoléculaire en cours de croissance. Si l'on appelle $-M_n^*$ une chaîne active (macro radical) pour laquelle le degré de polymérisation (DP), $DP=n$, la polymérisation peut être schématisée par:

