

LES MATIERES PLASTIQUES

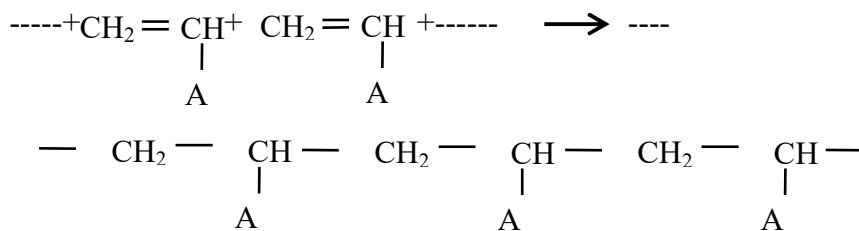
ILES POLYMERES OBTENUS PAR POLYADDITION:

I.1 REACTION DE POLYADDITION(POLYMERISATION):

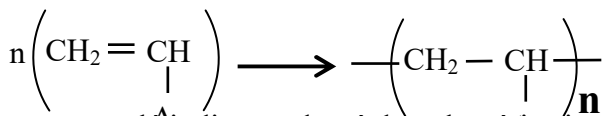
Une polyaddition consiste en une addition répétée d'un très grand nombre de molécules insaturées identiques appelées monomères.

Elle conduit à une macromolécule appelée polymère. Le monomère doit contenir au moins une liaison double ($C=C$)

Par exemple:



Ou encore plus simplement



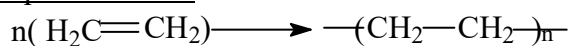
n : est appelé indice ou degré de polymérisation ; le groupe : $-\text{CH}-\text{CH}_2-$ est appelé le motif du polymère

On a aussi la relation suivante: $n = \frac{M(\text{polymère})}{M(\text{monomère})}$; M étant la masse molaire.

I.2 EXEMPLES DE QUELQUES POLYMERES:

I.2.1 Polymérisation de l'éthylène:

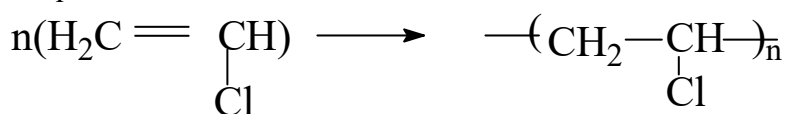
- Equation-bilan:



- Utilisation: le polyéthylène (P.E) est utilisé pour la confection des câbles, des tuyaux, des emballages d'aliments, des bidons ...

I.2.2 Polymérisation du chlorure de vinyle:

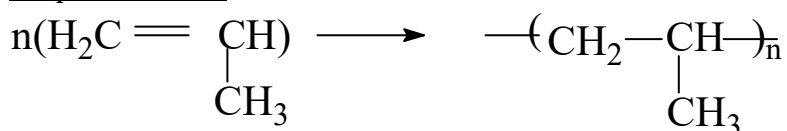
- Equation-bilan:



- Utilisation: le polychlorure de vinyle (P.V.C) est utilisé pour la confection des valises, des gants, des jouets, des volets...

I.2.3 Polymérisation du propène:

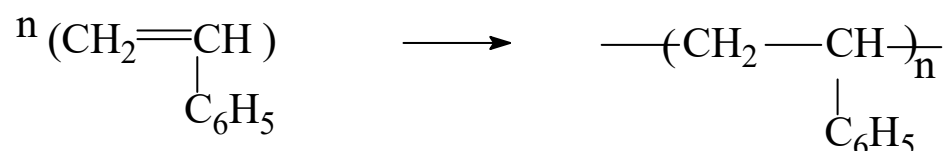
- Equation-bilan:



- Utilisation: les polypropylènes (P.P) sont utilisés pour la confection des tapis, des moquettes, des pare-chocs.....

I.2.4 Polymérisation du styrène:

- Equation-bilan:



- Utilisation: les polystyrènes (P.S) sont utilisés pour la confection des casiers de

Le polyéthylène (P.E) est un polymère linéaire (chaîne carbonée linéaire), alors que le polychlorure de vinyle (P.V.C), le téflon (P.T.F.E), le polypropylène (P.P), le polystyrène (P.S) et le polyacétate de vinyle (P.A.V) sont des polymères ramifiés (chaîne carbonée ramifiée).

I.4 CLASSIFICATION DES MATIÈRES PLASTIQUES:

Les matières plastiques sont classées en deux catégories: les thermoplastiques et les thermodurcissables.

I.4.1 Les thermoplastiques:

Les thermoplastiques sont susceptibles de se ramollir sous l'action de la chaleur. Ils deviennent souples, malléables, et durcissent à nouveau quand on les refroidit. Comme cette transformation est réversible, ces matériaux conservent leurs propriétés et ils sont facilement recyclables.

I.4.2 Les thermodurcissables:

Ils prennent une forme définitive au premier refroidissement. La réversibilité de forme est impossible car ils ne se ramollissent plus une fois moulés. Sous de très forte température, ils se dégradent et brûlent.

EXERCICE D'APPLICATION:

On a déterminé expérimentalement le degré de polymérisation moyen et la masse molaire moyenne d'un composé de polymérisation ; on a trouvé $n=1500$ et $M=93,75\text{kg/mol}$.

Par ailleurs, l'analyse élémentaire conduit à sa composition centésimale: $\%C=38,42\%$; $\%H=4,80\%$; $\%Cl=56,8\%$.

1/ Montrer que ces résultats expérimentaux permettent de déterminer la formule du monomère.

2/ Ecrire la réaction de polymérisation. Quels sont la formule et le nom du polymère ?

3/ Citer deux objets confectionnés avec ce polymère.

Solution

1) Masse molaire du monomère : $93750/1500=62,5\text{g/mol}$

donc $x=38,42 \times 62,5/1200=2$

$y=4,80 \times 62,5/100=3$

$z=1$

C_2H_3Cl

2) Voir cours Nom : polychlorure de vinyle

3) Voir cours

II. Les tests de reconnaissance de quelques matières plastiques

II.1 Test de chauffage :

Chauffer l'agitateur en verre, tenu avec la pince en bois, dans la flamme du bec Bunsen et le poser sur l'échantillon.

Si l'échantillon ramollit (ou garde une empreinte), alors le test est positif.

II.2 Test de densité (non valable pour les plastiques armés ou contenant de

l'air)

Plonger l'échantillon dans un bécher rempli d'eau et le maintenir immergé pendant unevingt aine de

secondes, puis le libérer.

Si l'échantillon surnage, alors le test est positif.

II.3 Test de Belstein :

- Chauffer au rouge le fil de cuivre tenu à l'aide d'une pince en bois.
- Poser le fil sur l'échantillon et le tourner afin de l'enrober de matière plastique.
- Réintroduire le fil de cuivre au sommet de la flamme du bec Bunsen.

Si la flamme prend une couleur verte, alors le test est positif.

II.4 Test du solvant (à faire loin de toute flamme) :

Placer l'échantillon dans un tube à essais.

Prélever à l'aide la pipette environ 2 mL d'acétone et verser le liquide dans le tube à essais.

Attendre 10 minutes et verser quelques gouttes d'eau distillée dans le tube à essais.

Si un trouble (précipité) apparaît, alors le test est positif.

II.5 Test du papier pH (à faire sous la hotte aspirante) :

- Placer l'échantillon dans un tube à essais
- Placer un morceau de papier pH humidifié à l'eau distillée à l'orifice du tube.
- Chauffer doucement le tube jusqu'à obtention d'un dégagement gazeux.

En comparant la couleur du papier pH à celle de l'échelle de couleurs, déterminer le pH des vapeurs obtenues.

Si le pH est supérieur à 8, alors le test est positif.

II.6 Test de combustion (à faire sous la hotte aspirante) :

Placer l'échantillon, tenu à l'aide de la pince métallique, dans la flamme du bec Bunsen.

- Observer la combustion éventuelle de l'échantillon.

Si la combustion est facile (avec ou sans fumées), alors le test est positif.

Evaluation

Exercice 1

L'analyse d'un polymère obtenu par polyaddition a donné 121250 g.mol⁻¹ pour masse molaire moyenne, et pour degré de polymérisation moyen 1250.

1) Déterminer la masse molaire du monomère.

2) D'autres analyses indiquent qu'une mole du monomère contient du chlore, 24 g de carbone et 2 g d'hydrogène.

a) Calculer la masse de chlore dans une mole de ce monomère.

b) En déduire la formule brute de ce monomère.

c) Indiquer deux formules développées possibles du monomère.

Masses molaires : Chlore : 35,5 g/mol ; Carbone : 12 g/mol ; Hydrogène : 1,0 g/mol.