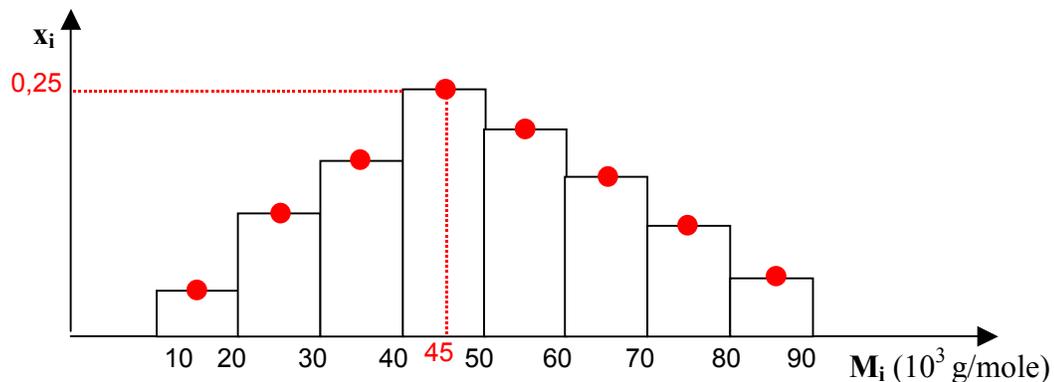


Chapitre 12 – Matières plastiques

EXERCICE 12-8

a) Masse moléculaire moyenne \bar{M}_n en nombre :

Les résultats expérimentaux peuvent être schématisés par l'histogramme suivant donnant la variation de la fraction en nombre x_i en fonction des différentes classes M_i de masse moléculaire :



À chacune des classes M_i , on affecte une masse moléculaire qui est la moyenne arithmétique de la limite inférieure et de la limite supérieure de la classe considérée (par ex., pour la classe 40-50, la valeur moyenne sera 45).

La masse moléculaire en nombre \bar{M}_n est donnée par l'équation suivante :

$$\bar{M}_n = \frac{\sum n_i M_i}{\sum n_i}$$

$$\bar{M}_n = \frac{(0,03 \times 15) + (0,09 \times 25) + (0,15 \times 35) + (0,25 \times 45) + (0,22 \times 55) + (0,14 \times 65) + (0,08 \times 75) + (0,04 \times 85)}{0,03 + 0,09 + 0,15 + 0,25 + 0,22 + 0,14 + 0,08 + 0,04} = \frac{49,95}{1} \times 10^3 \text{ g/mole}$$

$$\bar{M}_n \approx 49\,950 \text{ g/mole}$$

b) Degré moyen de polymérisation :

Le degré moyen de polymérisation est égal au rapport de la masse moléculaire moyenne en nombre \bar{M}_n du polymère à la masse moléculaire M_0 du monomère. Ici le monomère est le **tetrafluoroéthylène** ayant pour formule chimique C_2F_4 (voit tableau 12.2 du livre *Des Matériaux*).

Sa masse moléculaire est égale à :

$$M_0 = [(2 \times 12,01) + (4 \times 19)] \text{ g/mole} = 100,02 \text{ g/mole}$$

Le degré moyen de polymérisation est donc égal à :

$$\bar{x} = \frac{\bar{M}_n}{M_0} = \frac{49\,950}{100,02} \cong 500$$

$$\bar{x} \approx 500$$

c) Masse moléculaire moyenne \overline{M}_p en poids:

On raisonne de façon similaire à la question (a), en remplaçant maintenant les fractions numériques x_i par les fractions massiques m_i associées à chaque classe de l'histogramme. On obtient ainsi la masse moléculaire moyenne en poids du polymère :

$$\overline{M}_p = \frac{(0,01 \times 15) + (0,04 \times 25) + (0,11 \times 35) + (0,23 \times 45) + (0,24 \times 55) + (0,18 \times 65) + (0,12 \times 75) + (0,07 \times 85)}{0,01 + 0,04 + 0,11 + 0,23 + 0,24 + 0,18 + 0,12 + 0,074} = \frac{55,2}{1} \times 10^3 \text{ g/mole}$$

$$\overline{M}_p \approx 55\,200 \text{ g/mole}$$

d) Indice de polydispersité:

Cet indice I_p est égal au rapport de la masse moléculaire moyenne en poids \overline{M}_p à la masse moléculaire moyenne en nombre \overline{M}_n :

$$I_p = \frac{\overline{M}_p}{\overline{M}_n} = \frac{55\,200}{49\,950} \cong 1,1$$

$$I_p \approx 1,1$$