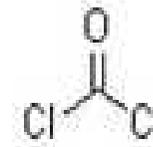
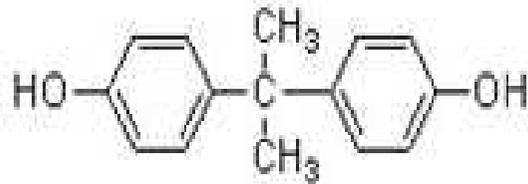


LE CASQUE



Le casque est un élément de sécurité indispensable lorsqu'on se déplace en motocycle. Il est constitué de divers matériaux plastiques qu'on se propose d'étudier ici. **La coque** du casque est réalisée par injection d'un polymère obtenu par réaction entre le phosgène et le Bisphénol A. Les formules semi-développées sont rappelées ci-dessous.



- a-**Ecrire la formule générale du polymère obtenu, en faisant apparaître l'unité de répétition.
- b-**A quelle grande famille appartient ce polymère ?
- c-**Quel est le type de réaction mis en jeu ?
- d-**Calculer la masse molaire MUR

2. On soumet un échantillon de ce polymère à une précipitation fractionnée. Cette technique consiste à séparer le polymère en différentes fractions de masses molaires différentes en utilisant leur différence de solubilité dans un mélange de solvants. Les fractions supposées isomoléculaires obtenues sont au nombre de cinq. On donne la fraction massique et la masse molaire de chaque fraction dans le tableau ci-dessous (pour faciliter le calcul supposons qu'on a 1g de polymère).

N° de la fraction	Fraction en poids	Masse molaire en g.mol ⁻¹ .
1	0,11	53000
2	0,22	29000
3	0,31	18000
4	0,24	7500
5	0,12	3000

- a. Calculer la masse molaire moyenne en poids de ce polymère
- b. Il est indiqué que la masse molaire moyenne en nombre de ce polymère est de 10130 g/mol. Êtes-vous d'accord avec cette valeur ?
- c. Déterminer la valeur de l'indice de polymolécularité de ce polymère.
- d. Calculer le nombre moyen d'unités de répétition de ce polymère et le degré de polymérisation moyen en nombre (on négligera les extrémités).

3. L'aérateur du casque est constitué d'un copolymère statistique Acrylonitrile Butadiène Styrène (ABS). Ce matériau, qui est un polymère thermoplastique, a de bonnes propriétés mécaniques sur une large plage de température et se décore très bien. Il résulte de la polymérisation de trois monomères, dont les formules semi-développées sont données dans le tableau suivant.

- a. Nommer ce polymère (Nom SYS).
- b. Ecrire le motif des homopolymères correspondants.
- c. Dessiner un segment de chaîne constitué de 5 unités monomère contenant 20% en mole d'acrylonitrile et 40 % en mole de styrène.

5. La jugulaire permet au casque de bien rester en place même sous un choc violent. Elle est en polyamide PA 6,6 obtenu par condensation du chlorure d'adipoyl $\text{ClOC}(\text{CH}_2)_4\text{COCl}$ et de l'hexaméthylène diamine $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$. Les polyamides peuvent être extrudés en fils puis tissés pour donner un matériau à la fois souple et résistant.

a- donner le cheminement de cette polycondensation

b- en déduire la structure générale de la chaîne en précisant les deux extrémités l'unité de répétition

On admet que chaque macromolécule de polyamide possède une seule fonction amine $-NH_2$ disposée sur une des extrémités, l'autre extrémité portant une fonction chlorure d'acide

Un dosage des fonctions amine permet alors de déterminer la masse molaire moyenne en nombre du polyamide testé. Pour cela, on dissout 2,5 g de PA 6,6 dans 100 mL d'un solvant adapté. On obtient une solution S_0 . On dose 25 mL de la solution S_0 par de l'acide chlorhydrique de concentration $C = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré. Le virage de l'indicateur coloré se produit pour un volume ajouté $V = 12 \text{ mL}$.

c- Ecrire l'équation de réaction entre une fonction amine du polymère et l'acide chlorhydrique.

d- Calculer le nombre de moles de fonction amine dans le prélèvement de volume 25 mL, puis le nombre de moles de macromolécules présentes dans le volume de 100 mL.

e- Déterminer la masse molaire moyenne en nombre du PA 6,6 dosé.

f- Calculer le nombre moyen d'unités de répétition de ce polymère (on négligera les extrémités).