

Тема: Синтетичні високомолекулярні речовини.

Синтетичні високомолекулярні сполуки становлять основу пластмас, волокон, гуми. За деякими властивостями ці матеріали переважають традиційні — дерево, кераміку, скло, металічні сплави. Синтетичні матеріали набули широкого використання у промисловості, будівництві, медицині, засобах зв'язку, на транспорті, а також у нашому повсякденному житті, на роботі, відпочинку (схема 6).

Схема 6

Застосування матеріалів на основі синтетичних високомолекулярних сполук



Серед синтетичних високомолекулярних сполук — поліетилен, поліпропілен, полістирол. Загальна назва цих та інших подібних речовин — полімери. (Часто полімерами називають усі високомолекулярні сполуки.)

Склад і будова. Високомолекулярні сполуки складаються з дуже довгих молекул, які називають макромолекулами. У цих частинках багаторазово повторюється певна група атомів — елементарна ланка. Кількість таких ланок у макромолекулі називають ступенем полімеризації. При написанні формули полімеру або його макромолекули елементарну ланку поміщають у дужки, за якими зазначають ступінь полімеризації n :



Сполуку, від молекули якої походить елементарна ланка полімеру, називають мономером. Мономер для поліетилену — етен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

У кожному полімері містяться макромолекули різної довжини, а отже, й різної маси. Тому для характеристики полімеру використовують середню відносну молекулярну масу¹. Її позначають так само, як і відносну молекулярну масу, й обчислюють за формулою

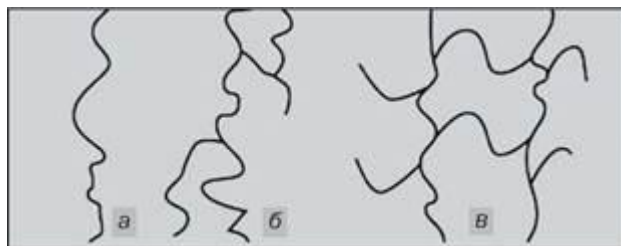
$$M_r(\text{полімеру}) = n \cdot M_r(\text{ел. ланки}),$$

де n — середньоарифметичне значення ступеня полімеризації для даного полімеру. Середня молекулярна маса для різних полімерів здебільшого становить від кількох тисяч до десятків мільйонів.

Далі цей термін вживатимемо без слова «відносна».

Обчисліть середню молекулярну масу поліетилену, якщо його ступінь полімеризації дорівнює 5000.

Залежно від будови макромолекул (мал. 84) розрізняють лінійні, розгалужені та сітчасті (просторові) полімери.



Мал. 84. Будова макромолекул: а — лінійна; б — розгалужена; в — сітчаста

Елементарні ланки в макромолекулі лінійного полімеру сполучені в нерозгалужений ланцюг. Таку будову мають молекули природного полімеру целюлози і синтетичних — поліетилену, поліпропілену. Макромолекули розгалужених полімерів¹ містять бокові відгалуження, які складаються з багатьох елементарних ланок. У сітчастих полімерів — тривимірна будова. Ланцюги в них «зшиті» окремими атомами чи групами атомів за допомогою ковалентних зв'язків; уся речовина є однією гігантською молекулою. До сітчастих полімерів належать фенолоформальдегідні смоли.

Приклад природного полімеру з розгалуженими макромолекулами — амілопектин.

Фізичні властивості полімерів значною мірою визначаються масою макромолекул, їх довжиною, розгалуженістю, упорядкованим чи хаотичним розміщенням у твердій речовині.

Як правило, полімери нерозчинні у воді, а ті, що мають сітчасту будову, — ще й в органічних розчинниках. Полімери з лінійними макромолекулами повільно розчиняються в деяких органічних розчинниках з утворенням в'язких розчинів.

Полімери сітчастої будови мають більшу міцність, ніж лінійні полімери.

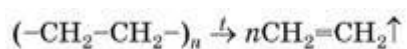
Для більшості полімерів не існує певних температур плавлення і кипіння. Лінійні полімери при нагріванні спочатку розм'якшуються, потім плавляться в певному температурному інтервалі з утворенням в'язких рідин, а при подальшому нагріванні розкладаються. Полімери сітчастої будови починають розкладатися ще до плавлення.

Чимало полімерів після нагрівання й подальшого охолодження не зазнають хімічних перетворень і зберігають свої фізичні властивості. Ці речовини можна багато разів розплавляти і заливати у форми, де вони при охолодженні тверднуть. Полімери з такими властивостями називають термопластичними. Серед них — поліетилен, поліпропілен. Із термопластичних полімерів за допомогою пресування, лиття виготовляють вироби різного призначення.

Існують також полімери, які під час нагрівання втрачають здатність плавитися, а також пластичність. Це — результат необоротних хімічних змін у речовинах, пов'язаних з утворенням додаткових ковалентних зв'язків і формуванням сітчастої будови. Такі полімери називають термореактивними. До них належать фенолоформальдегідні смоли.

Хімічні властивості полімерів залежать від наявності в їхніх макромолекулах кратних зв'язків, різних функціональних груп. Багато полімерів реагує з окисниками, концентрованими розчинами кислот і лугів. Значну хімічну інертність виявляють поліетилен і поліпропілен.

Полімери — термічно нестійкі сполуки. Реакцію розкладу поліетилену



використовують у лабораторії для добування етену (мал. 85).



Мал. 85. Розклад поліетилену і знебарвлення етенем бромної води

ВИСНОВКИ

Речовини, молекули яких побудовані з великої кількості однакових або різних груп атомів, називають високомолекулярними сполуками, або полімерами.

Макромолекула полімеру складається з елементарних ланок; їх кількість називають ступенем полімеризації. Мономер — сполука, від якої походить полімер. Однією з характеристик полімеру є його середня молекулярна маса. За будовою макромолекул розрізняють лінійні, розгалужені й сітчасті полімери, а за відношенням до нагрівання — термопластичні й термореактивні.

Фізичні властивості полімерів залежать від маси, довжини, розгалуженості макромолекул, їх відносного розміщення у просторі, а хімічні — від наявності кратних зв'язків і різних характеристичних груп у макромолекулах.

Домашнє завдання:

1. Напишіть в зошиті тему уроку та опрацюйте конспект;
2. Переглянути відео за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=itAbG9lftvA>

<https://www.youtube.com/watch?v=LPQO0r9zZd0>



Бережіть себе та близьких!



