



УДК 541.6

ПОЛИМЕРЫ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**Шаврин Иван Эдуардович**

студент

Казакова Елена Владимировна

старший преподаватель

Башкирский государственный университет, г. Стерлитамак

Аннотация. В статье рассмотрены способы получения полимеров, такие как полимеризация и поликонденсация. Описаны их свойства, основанные на фазовом состоянии и отношении к нагреву и охлаждению. Рассмотрены основные классификации полимеров и их применение.

Ключевые слова: полимеры, полимеризация, поликонденсация, термопластичность, термореактивность.

Полимерами называют высокомолекулярные вещества, молекулы которых состоят из повторяющихся структурных звеньев, связанных с друг другом химической связью. Например, полиэтилен $[-CH_2-CH_2-]_n$ образуется из мономера этилена $CH_2=CH_2$, где число n может достигать нескольких десятков тысяч единиц. Для макромолекулы полимера характерно то, что ее длина в тысячу раз и более превышает поперечный размер. Так, для полистирола при $n = 6000$ макромолекула имеет длину $1,5 \cdot 10^{-6}$ м, а ее поперечный размер равен $1,5 \cdot 10^{-9}$ м, то есть в 1000 раз меньше.

Молекулярная масса полимера может составлять от 5000 до 1000000 атомных единиц массы. При таких больших размерах макромолекул свойства веществ определяются не только химическим составом этих молекул, но и их взаимным расположением и строением [1].

По своему происхождению полимеры можно разделить на три типа [2]:

- природные или натуральные полимеры, их можно встретить в природе в естественных условиях. К этой группе относятся, например, янтарь, шелк, каучук, крахмал;
- синтетические, данные полимеры получают в лабораторных условиях. К таким полимерам относятся поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен, полиуретан;
- искусственные, данные полимеры отличаются от синтетических тем, что они синтезированы на основе природных полимеров. К искусственным полимерам относятся целлулоид, ацетатцеллюлоза, нитроцеллюлоза.

Поскольку макромолекулы образуют цепи, состоящие из отдельных звеньев и простирающиеся в длину на расстояния в тысячи раз большие, чем их поперечные размеры, то макромолекулам свойственна гибкость.



Макромолекулы полимеров могут иметь линейную (структурные звенья соединены в длинные цепи, одно за другим), разветвленную (структурные звенья соединены беспорядочно) или сетчатую (линейные молекулы соединены между собой химическими связями) структуры [3].

Полимеры получают двумя способами: полимеризация и поликонденсация. У каждого свои особенности. Полимеризация - это процесс, при котором мономеры объединяются в цепи и удерживаются химическими связями. Полимеризацией можно получить полистирол, хлоропреновый и бутадиеновый каучуки, тефлон, полипропилен, полиэтилен.

При поликонденсации помимо полимера образуется еще и низкомолекулярное вещество (вода, спирт, хлороводород). Процессом поликонденсации можно получить лавсан, полипептиды, фенолформальдегидные смолы. А вот капрон, например, можно получить сразу двумя способами.

Все полимеры по состоянию во время нагрева и после охлаждения подразделяют на термопластичные и термореактивные [4].

Термопластичные полимеры (термопласты) - это полимеры, которые при нагреве размягчаются, даже плавятся, а при охлаждении затвердевают, не испытывая при этом никаких химических превращений (этот процесс обратим). Такое поведение полимеров объясняется тем, что при нагреве разрушаются слабые межмолекулярные связи, а ковалентные связи сохраняются. Это обстоятельство позволяет многократно перерабатывать термопласты.

Термопласты обладают повышенной пластичностью, но малой теплостойкостью, и растворимы в растворителях.

Термореактивные полимеры (реактопласты) - это полимеры, которые при нагревании претерпевают необратимые химические превращения, в результате которых твердеют, утрачивая растворимость и способность к изменению формы. Эти полимеры при повышении температуры не размягчаются, но при достижении достаточно высокой температуры разрушаются. Реактопласты не растворимы и могут только набухать в растворителях.

По фазовому состоянию полимеры подразделяют на аморфные и кристаллические.

Аморфные полимеры однофазны. Структуры в этих полимерах флуктуационны, термодинамически нестабильны и характеризуются относительно коротким периодом существования. Аморфная фаза уменьшает жесткость системы, делает ее эластичной. Это свойство используют в некоторых технологических процессах для повышения эластичности изделий, производя быстрое охлаждение (закалку) расплава полимера.

Кристаллические полимеры образуют пространственные решетки кристаллитов. Кристаллические структуры являются дискретными, организованными, термодинамически стабильными. Кристаллизация происходит в определенном интервале температур.



Кристаллическую структуру могут образовывать полимеры со строго регулярным строением линейных цепей. При этом кристаллические полимеры имеют более высокие температуры плавления и механические свойства, чем аморфные.

Благодаря ценным свойствам, полимеры применяются в машиностроении, медицине, текстильной промышленности, сельском хозяйстве, авиа- и автомобилестроении, судостроении, а также в быту (текстильные и кожаные изделия, посуда, клей и лаки, украшения и другие предметы). На основании высокомолекулярных соединений изготавливают резины, волокна, пластмассы, пленки и лакокрасочные покрытия. Все ткани живых организмов представляют высокомолекулярные соединения [5].

Список литературы:

1. Высокомолекулярные соединения //Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. - 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
2. Виноградова С.В., Васнев В.А.Поликонденсационные процессы и полимеры.: М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000, 372 с.
3. Тагер А.А.Физико-химия полимеров., М.: Научный мир, 2007, 574с.
4. Энциклопедии полимеров, т. 1 - 3, гл. ред. В.А. Каргин, М., 1972-1977.
5. Полимеры: что это, применение, свойства, перспективы | РБК Тренды (rbc.ru)