|  |  |
| --- | --- |
| **Дисциплина МДК** | *ДУД01. Химия* |
| **Группа** | КИП 20 |
| **Тема занятия** | *ПОЛИМЕРЫ. ПЛАСТМАССЫ* |
| **Срок выполнения** | **11.12.-.13.12.2021** |
| **Критерии оценивания** | **Своевременность выполнения задания,**  **Точность ответов на вопросы,**  **Качество конспекта.** |

**ПОЛИМЕРЫ. ПЛАСТМАССЫ**

**Инструкция по выполнению**

1. *изучить теоретический материал, законспектировать;*
2. *выучить наизусть выделенные определения;*
3. *ответить на вопросы.*

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Посмотрите видеоурок по ссылке

<https://yandex.ru/video/preview?filmId=3886723743249451754&text=%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F%2011%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1587717654051102-1028726304215882357600291-prestable-app-host-sas-web-yp-165&redircnt=1587717660.1>

**Записать всё, что выделено красным цветом:**

**Полимеры –вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся группировок и имеющие большую молекулярную массу.**

**Мономеры – низкомолекулярные вещества, из которых образуются полимеры. Структурное звено – повторяющаяся группа атомов.**

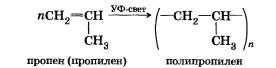
**Степень полимеризации – число, показывающее количество элементарных звеньев в молекуле полимера.**

Если относительная молекулярная масса соединения больше 10 тыс., то такое соединение принято называть высокомолекулярным. Большинство высокомолекулярных соединений — полимеры.

Полимерами называют вещества, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных звеньев, соединенных между собой химическими связями.

Вы уже знаете два основных способа получения полимеров — реакции полимеризации и реакции поликонденсации.

**Реакции полимеризации**

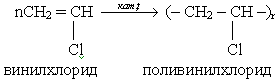


Реакция полимеризации — это химический процесс соединения множества исходных молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера.

В реакцию полимеризации, как вы, очевидно, помните, могут вступать соединения, содержащие кратные связи, то есть непредельные соединения. Это могут быть молекулы одного мономера или разных мономеров.

В первом случае происходит реакция гомополимеризации — соединение молекул одного мономера, во втором — реакция сополимеризации — соединение молекул двух и более исходных веществ.

К реакциям гомополимеризации относятся реакции получения полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и т. д., например:

Выражение в скобках называют структурным звеном, а число “n” в формуле полимера — степенью полимеризации.

К реакциям сополимеризации относится, например, реакция получения бутадиен-стирольного каучука.



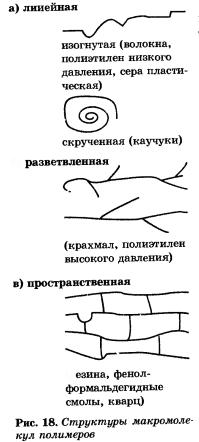
**Реакция поликонденсации**

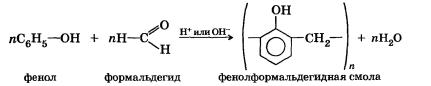
Реакция поликонденсации — это химический процесс соединения исходных молекул мономера в макромолекулы полимера, идущий с образованием побочного низкомолекулярного продукта (чаще всего воды ).

В реакции поликонденсации вступают молекулы мономеров с функциональными группами.

Как и в случае полимеризации, **процессы поликонденсации разделяют на**:

• реакции гомополиконденсации, если полимер образуется из молекул одного мономера. Например, из молекул моносахаридов (глюкозы) в клетках растений образуются полисахариды, а в промышленности получают синтетическое волокно — энант

• реакция сополиконденсации — если полимер образуется из молекул двух и более исходных веществ. Например, к ним относятся синтезы белковых молекул из разных аминокислот или реакция получения фенолформальдегидных смол:



С помощью реакций поликонденсации получают полиэфиры, полиамиды, полиуретаны, полиакрил и т. д.

**Строение полимера**

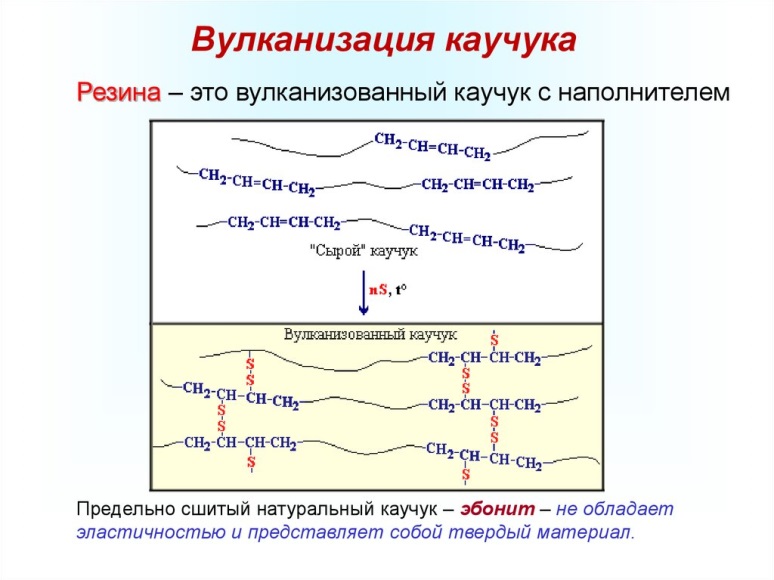
Макромолекулы полимеров могут иметь различную геометрическую форму в зависимости от строения основной цепи (рис. 18):

• линейную, при которой структурные звенья соединены в длинные цепи последовательно одно за другим (именно такую структуру имеют в основном известные нам полиэтилен и полипропилен);

• разветвленную (с ними мы встречались при изучении крахмала);

• пространственную (сетчатую), при которой линейные молекулы соединены между собой химическими связями (например, в вулканизированном каучуке — резине).

Геометрическая форма макромолекул полимеров, как увидим далее, существенно сказывается на их свойствах.

Линейные и разветвленные цепи полимеров можно превратить в пространственные структуры с помощью света, радиации или «сшивания» под действием химических реагентов. Вспомните хотя бы вулканизацию каучуков, а также отверждение фенолформальдегидных и полиэфирных смол или образование прочных пленки покрытий из высыхающих масел и природных смол.

Физические свойства линейных и разветвленных полимеров очень зависят от межмолекулярного взаимодействия их макромолекул. Например, у целлюлозы они взаимодействуют между собой по всей длине, и поэтому ее волокна обладают высокой прочностью. Аналогично особо прочные волокна дают многие синтетические полимеры (полипропилен, полиэфиры, полиамиды), линейные молекулы которых расположены вдоль оси растяжения. А вот разветвленные молекулы крахмала взаимодействуют лишь отдельными участками и поэтому не образуют прочных волокон.

На свойства полимеров большое влияние оказывает регулярность, которая проявляется в строгой последовательности соединения исходных молекул мономеров в макромолекуле полимера.

Полимеры, макромолекулы которых построены из звеньев одинаковой пространственной конфигурации или же из звеньев различной конфигурации, но обязательно чередующихся в цепи в определенном порядке, называют стереорегулярными. Полимеры с произвольным чередованием звеньев различной пространственной конфигурации называют нестереорегулярными.

Стереорегулярность имеет большое значение, как мы уже указывали ранее, в проявлении такого важнейшего свойства каучуков, как эластичность, которая играет определяющую роль при использовании этих материалов в автомобильных и авиационных шинах, испытывающих во время движения автомобилей и самолетов на посадочных полосах многократные деформации. Натуральный или изопреновый каучук имеет стереорегулярное строение.

**Пластмассы**

Пластмассами называют материалы, изготовляемые на основе полимеров, способные приобретать при нагревании заданную форму и сохранять ее после охлаждения.

Как правило, пластмасса — это смесь нескольких веществ; полимер — это лишь одно из них, но самое важное. Именно он связывает все компоненты пластмассы в единое, более или менее однородное целое. Поэтому полимер называют связующим.

Первые пластмассы получали на основе природных полимеров — производных целлюлозы, каучука и т. д. Потом в качестве связующих стали применять и синтетические полимеры — фенолформальдегидные смолы, полиэфиры и т. д.

Понятно, что превращать в готовые изделия удобнее те пластмассы, которые **обратимо** твердеют и размягчаются. Это так называемые термопласты, или термопластичные полимеры. Их можно рационально обрабатывать и перерабатывать методом литья под давлением, вакуумной формовки, профильным прессованием. К таким пластмассам относятся полиэтилен, полистирол, поливинил хлорид, полиамиды.

Если же в процессе формования изделия происходит сшивка макромолекул и полимер, твердея, приобретает сетчатое строение, то это вещество уже нельзя возвратить в вязко-текучее состояние нагреванием или растворением. Такие пластмассы называют реактопластами или термореактивными полимерами. К ним относятся фенолформальдегидные, карбамидные и полиэфирные смолы.

Кроме связующего полимера в пластмассы часто вводят добавки разного назначения, наполнители, красители, вещества, повышающие механические свойства, термостойкость и устойчивость к старению.

Наполнители в виде порошка или волокна, которые вводят в пластмассы, значительно удешевляют их. Вместе с тем они могут придать пластмассам и многие специфические свойства. Так, пластмассы с наполнителем в виде алмазной и карборундовой пыли — это абразивы, то есть отличный шлифовальный материал.

Основные потребители пластмасс — это прежде всего строительная индустрия, машиностроение, электротехника, транспорт, производство упаковочных материалов, товаров народного потребления.

Широкому применению пластмасс способствуют низкая стоимость, легкость переработки и свойства, которые часто не уступают металлам и сплавам или даже превосходят их. Так, изделия из пластмасс очень легкие, устойчивы к коррозии и агрессивным средам, прочны, обладают отличными оптическими и изоляционными свойствами.

Основные механические характеристики пластмасс те же, что и для металлов.

Пластмассы характеризуются малой плотностью (0,85 - 1,8 г/смі), чрезвычайно низкими электрической и тепловой проводимостями, не очень большой механической прочностью. Нечувствительны к влажности, устойчивы к действию сильных кислот и оснований, отношение к органическим растворителям различное (в зависимости от химической природы полимера). Физиологически почти безвредны. Свойства пластмасс можно модифицировать методами сополимеризации или стереоспецифической полимеризации, путём сочетания различных пластмасс друг с другом или с другими материалами, такими как стеклянное волокно, текстильная ткань, введением наполнителей и красителей, пластификаторов, тепло- и светостабилизаторов, облучения и др., а также варьированием сырья, например использование соответствующих полиолов и диизоцианатов при получении полиуретанов.

**Материалы на основе пластмасс и их применение**

К пластмассам относятся: гетинакс, текстолит, асбопласты, древесные слоистые пластики, стеклопластики, целлулоид, винипласт, фторопласт, полиэтилен, полиамид, капрон, нейлон и др.

**Гетинакс** - электроизоляционный слоистый прессованный материал, имеющий бумажную основу, пропитанную фенольной или эпоксидной смолой.

В основном используется как основа заготовок печатных плат. Материал обладает низкой механической прочностью, легко обрабатывается и имеет относительно низкую стоимость. Широко используется для дешёвого изготовления плат в низковольтной бытовой аппаратуре, т.к. в разогретом состоянии допускает штамповку, благодаря чему получается плата любой формы вместе со всеми отверстиями.

Из-за низкой огнеупорности в настоящее время гетинакс не используется в ответственных электронных устройствах. Вместо него применяются текстолиты (чаще всего - стеклотекстолит), которые превосходят гетинакс по огнеупорности, прочности, сцеплению с фольгой и ряду других параметров, важных для электроники.

**Текстолит** - электроизоляционный конструкционный материал, применяемый для производства подшипников скольжения, шестерён и других деталей, а также в электро- и радиотехнике.

Представляет собой слоистый пластик на основе ткани из волокон и полимерного связующего вещества (например, бакелита, полиэфирной смолы, эпоксидной смолы). Текстолит на основе стеклоткани называется стеклотекстолитом или стеклопластиком. Стеклотекстолит превосходит текстолит по ряду свойств: термостойкость от 140 до 180°C против 105-125°C у текстолита; удельное сопротивление - 1011 Ом·м против 107 Ом·м; тангенс угла потерь - 0,02 против 0,07. Листовой стеклотекстолит, покрытый медной фольгой, служит основой для изготовления печатных плат. Пластмассы в качестве материалов для зубчатых колёс применяют в быстроходных слабонагруженных передачах для шестерен, работающих в паре с металлическими колёсами. Зубчатые колёса из пластмасс отличаются бесшумностью, плавностью хода, неприхотливостью к смазыванию. Наиболее широко для этих целей используется текстолит (марок ПТ и ПТК).

**Компаунд** —полимерная смола (отверждаемая в естественных условиях) и эластомерные материалы с наполнителями и (или) добавками или без них после затвердевания. Используется в качестве электроизоляционного материала и как средство взрывозащиты.

По своему назначению **электроизоляционные компаунды** делятся на пропиточные и заливочные. Первые применяются для пропитки обмоток электрических машин и аппаратов, вторые - для заливки полостей в кабельных муфтах, а также в электрических аппаратах и приборах (трансформаторы, дроссели и др.).

Электроизоляционные компаунды могут быть термореактивными (неразмягчающимися после своего отвердевания) или термопластичными (размягчающимися при последующих нагревах). К термореактивным относятся компаунды на основе эпоксидных, полиэфирных и некоторых других смол. К термопластичным - компаунды на основе битумов, воскообразных диэлектриков и термопластичных полимеров (полистирол, полиизобутилен и др.). Пропиточные и заливочные компаунды на основе битумов по нагревостойкости относятся к классу А (105° С), а некоторые к классу Y (до 90° С) и ниже.

**Задание для студента**

1. **Записать всё, что выделено красным цветом**
2. **ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ ТЕСТА**

Тест по теме «Полимеры. Пластмассы»

1. Полимеры – это:

а) высокомолекулярные соединения

б) исключительно органические вещества

в) простые неорганические вещества

1. К полимерам относится:

а) жир

б) крахмал

в) нуклеотид

1. К полимерам относится:

а) глюкоза

б) гликоген

в) целлюлоза

1. К полимерам относится:

а) белок

б) гликоген

в) аминокислота

1. Целлюлоза входит в состав:

а) бактериальной клетки

б) животной клетки

в) растительной клетки

1. Гликоген содержится в клетках:

а) костей

б) печени

в) желудка

1. В клубнях картофеля содержится:

а) сахароза

б) гликоген

в) крахмал

1. К искусственным полимерам относится:

а) пластмасса

б) целлюлоза

в) гликоген

1. Слоистый пластик на основе ткани, пропитанный термореактивной синтетической смолой, устойчив к нагрузкам. Необходим для изготовления шарикоподшипников и шестерен:

а) гетинакс

б) полиэтилен

в) текстолит

1. По способам получения полимеры делятся только на:

а) искусственные и химические

б) натуральные и химические

в) синтетические и искусственные

1. Полимерам свойственна:

а) быстрая окисляемость

б) неокисляемость

в) химическая активность

1. Полимерам свойственна:

а) прочность

б) химическая активность

в) растворимость в воде

1. Полимерам свойственна:

а) быстрая окисляемость

б) растворимость в воде

в) легкость

1. К сетчатым полимерам относится:

а) амилопектин

б) резина

в) гликоген

1. К сетчатым полимерам относится:

а) амилопектин

б) гликоген

в) фенолформальдегидные смолы

1. В реакцию полимеризации вступают:

а) предельные углеводороды

б) добавочные углеводороды

в) ненасыщенные углеводороды

1. В результате реакции поликонденсации из соответствующих мономеров образуется:

а) искусственный каучук

б) нуклеиновые кислоты

в) полиэтилен

1. В результате реакции поликонденсации из соответствующих мономеров образуется:

а) белки

б) жиры

в) углеводы

1. Для заливки полостей в кабельных муфтах, а также трансформаторах тока, применяют:

а) компаунд

б) полиэтилен

в) каучук

1. Не изменяющие при повторном нагревании пластмассы относятся к:

а) термопластичным

б) термореактивным

в) натуральным