Тема урока Пластмассы, ВОЛОКНА, ЭЛАСТОМЕРЫ.

Цели урока:

дать представление о классификации полимеров по свойствам; знать понятия «пластмассы», «эластомеры», «волокна», ознакомить с некоторыми пластмассами, волокнами, эластомерами и научить определять ВМС; обобщить знания о биополимерах: особенностях их строения, качественного определения, применения.

Основные понятия: пластмассы, эластомеры, волокна, природные полимеры — биополимеры.

Оборудование: коллекции «Пластмассы», «Волокна», таблицы: «Строение белка», «Нуклеиновые кислоты»; спиртовка, спички, ложечка для сжигания; пробирки, универсальный индикатор.

Ход урока

I. Организационный момент

Урок является продолжением урока по теме «Полимеры», на котором студенты знакомятся со второй классификацией полимеров — убеждаются в качественном определении полимеров экспериментально с целью подготовки к предстоящей практической работе..

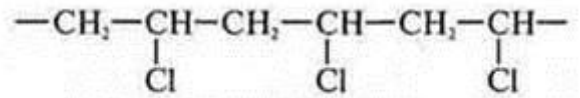
II. Фронтальная беседа

В начале урока провести фронтальную беседу по вопросам, 1. Дать определение ВМС.

2. Что такое мономер? Структурное звено? Степень полимеризации?

3. Почему структурным звеном полиэтилена принято считать $—CH_2—CH_2—$, а не $—CH_2—$? Что общего и в чем различие между молекулой мономера и структурным звеном образуемого им полимера?

4. Найдите структурное звено полимера и определите структурную формулу мономера.



поливинилхлорид

5. $M_{сред.\ полиэтилен}$ = 500. Вычислить степень полимеризации. Почему у полимера записывается М средняя?

6. Как объяснить отсутствие летучести у ВМС?

7. Объяснить кристалличность и аморфность полимера.

8. Какими признаками должны характеризоваться вещества вступающих в реакцию:

а) полимеризации? б) поликонденсации?

9. Перечислить особые свойства, характеризующие большинство полимеров.

Изучение нового материала

План урока

1. Понятие о пластмассах и химических волокнах. Классификация полимеров по свойствам и применению:

а) пластмассы; б) эластомеры; в) волокна.

2. Биополимеры:

а) белки;

б) полисахароза:

в) полинуклеотиды.

3. Применение полимеров

Лабораторный опыт. Экспериментальное определение полимеров:

а) полиэтилена.

б) полихлорвинила.

в) полистирола.

г) органического стекла;

д) капрона;
е) лавсана;
ж) шерсти;
з) хлопка;
и) ацетата.
к) крахмала, белка.
Пластмассы — конструкционные материалы, содержащие полимер, который при формировании изделия находится в вязкотекучем состоянии, а при его эксплуатации — стеклообразное. Кроме полимера в состав пластмассы входят компоненты: пластификаторы, стабилизаторы, красители, наполнители. При нагревании пластмассы приобретают заданную форму.
Пластмассы - это материалы, полученные на основе полимеров, способные приобретать заданную форму при изготовлении изделия и сохранять ее в процессе эксплуатации. Волокна - это полимеры линейного строения, которые пригодны для изготовления нитей, жгутов, пряжи и текстильных материалов. Пластмасса содержит: полимер (самый важный компонент); красители (придают материалу цвет); наполнители (обеспечивают жесткость пластмассы); пластификаторы (делают материал более эластичным, гибким) и др.
Наполнители — древесная мука, ткань, асбест, стекловолокно и др. Улучшают механическую прочность, снижают стоимость полимера.
Пластификаторы — высококипящие эфиры. Они повышают эластичность, устраняющие хрупкость.
Стабилизаторы — антиоксиданты, светостабилизаторы. Способствуют сокращению свойств полимеров в процессе их переработки и использования.
Красители сообщают материалу требуемую окраску, товарный вид.
Следует знать, является ли полимер термопластичным или термореактивным. На основе полимеров: полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, полипропилен, полиметилметакрилат — основано производство пластмасс.
Студенты знакомятся с пластмассами на основе данных полимеров, работая с коллекцией «Пластмассы», описывая их внешний вид (пенопласт, искусственная кожа, линолеум, пластик, текстолит, органическое стекло).

Классификация пластмасс.

Классификация полимеров по происхождению

природные

- Крахмал
- Целлюлоза
- Белок
- Натуральный каучук

искусственные

- Вискоза
- Целлулоид
- Ацетатное волокно

синтетические

- Полиэтилен
- ФФ полимеры
- Синтетические волокна
- Синтетические каучуки

Классификация пластмасс.

Классификация полимеров по форме макромолекулы

линейные

- Полиэтилен (Н.Д.)
- Полипропилен
- Синтетические волокна

разветвленные

- Полиэтилен (В.Д.)
- Крахмал
- Синтетические каучуки

пространственные

- ФФ полимеры
- Резина

Классификация пластмасс.

Классификация полимеров по отношению к нагреванию

термопластичные

- Полиэтилен
- Полипропилен
- Поливинилхлорид
- Капрон

термореактивные

- Фенолформальдегидные смолы
- Полиэфирные смолы
- Карбамидные смолы

Свойства пластмасс и способы формования.

Свойства пластмасс:

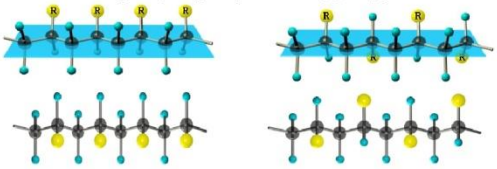
- Легкие
- Изоляторы
- Устойчивы к коррозии
- Прочные
- Низкая стоимость
- Легки в обработке

Способы формования пластмасс:

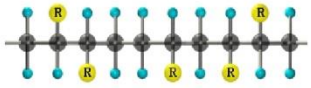
- Выдувание
- Вдувание
- Штамповка
- Продавливание через фильеры
- Каландировка

Пространственные конфигурации синтетических каучуков.

Стереорегулярная структура.



Нестереорегулярная структура.

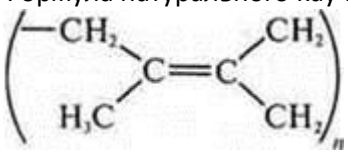


Применение пластмасс.

Экологические проблемы.

Какие экологические проблемы возникают при использовании пластмасс?

Эластомеры (каучуки) — полимерные материалы, способные к высокоэластичным и обратимым деформациям в широком интервале температур.
Классификация эластомеров:
а) натуральные; б) синтетические.
Каучук (от индейских слов «кау» — дерево, «учу» — плакать, течь) — так майя называли дерево гевея, которое при многократном надрезании коры «плакало» молочным соком — латексом (лат. «жидкость»). Название дерева было перенесено первооткрывателями на скоагулированную из латекса массу — каучук. Многие растения выделяют латекс: одуванчик, фикус.
Важные свойства каучука — эластичность и клеящая способность — лежат в основе его применения для производства резины. Известны и другие области применения каучука — производство непромокаемой ткани, т. к. каучук не пропускает воду и воздух. В 1823 г. К. Макинтош организовал в г. Глазго производство непромокаемой ткани для плащей, пропитанных каучуком. Их стали называть макинтошами. А еще 50 лет назад выяснили, что написанное карандашом легче стирать натуральным каучуком. Стали изготавливать стиральные резинки. Однако при низких температурах каучук становится хрупким, при повышении температуры размягчается. Эти недостатки сказывались на одежде, изготовленной из пропитанной каучуком ткани, она теряла износостойкость. В 1839 г. американец Ч. Гудьир разработал способ вулканизации каучука, в результате которого скрученные молекулы «сшиваются в структуру пространственного строения» — «объемную». Образуется резина. В отличие от каучука она в растворителях набухает, но при перепаде температуры не изменяется по свойствам.
Формула натурального каучука:



В 1910 г. С.В. Лебедев получил первый каучукоподобный полимер из дивинила.

$$nH_2C{=}CH{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow{Na} (-CH_2{-}CH{=}CH{-}CH_2-)_n$$

Сырьем для дивинила явился этиловый спирт.
В начале 30-х годов создано промышленное производство синтетического каучука. На данный момент производят каучуки изопреновые, бутадиеновые, бутадиен-стирольные, хлоропреновые, полиуретановые, силиконовые, акриловые, этиленпропиленовые и т. д.
Многие из них применимы для изготовления имплантантов:

— кости и суставы — полиакрилаты; полиуретаны;
— суставы пальцев рук — полисилоксаны, полиэтилен;
— сердце и его части — полиуретаны; полисилоксаны и т.д.
— кровеносные сосуды — полипропилен, политетрафтор этилен. Студенты знакомятся с эластомерами из коллекции «Пластмассы», «Эластомеры»; описывают внешний вид.
Волокна — это гибкие и прочные ВМС ограниченной длины и малых поперечных размеров, пригодные для изготовления пряжи и текстильных изделий.

Классификация волокон:

а) натуральные:
— растительного происхождения — хлопок, лен, конопля;
— животного происхождения — шерсть, шелк; и нереального происхождения — асбест;
б) химические:
— искусственные — ацетатное, вискозное;
— синтетические — капрон, лавсан, нитрон, полипропилен.

Образец верных ответов.

1 группа

Природные – натуральный шелк; Искусственные – вискоза
Синтетические – полиэтилен, резина, пластикат
Полимеризация – полиэтилен, пластикат
Поликонденсация – вискоза, резина

2 группа

Природные – хлопок; Искусственные – ацетатный шелк
Синтетические – поливинилхлорид, каучук, пенополистирол
Полимеризация – поливинилхлорид, пенополистирол
Поликонденсация – каучук, ацетатный шелк

3 группа

Природные – натуральная шерсть; Искусственные – вискоза
Синтетические – лавсан, полистирол, Ф.Ф. пластмасса
Полимеризация – полистирол
Поликонденсация – вискоза, лавсан, Ф.Ф. пластмасса

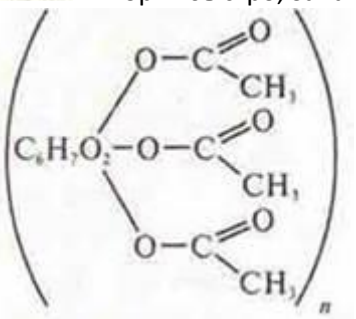
Студенты рассматривают ткани на основе волокон: хлопчатобумажного (хлопка); шерсти, ацетата, вискозы, лавсана. Описывают их внешний вид.
Биополимеры — ВМС живой природы.
Классификация:
а) полисахариды: крахмал, целлюлоза. Признак полисахаридов — подвергаются гидролизу:

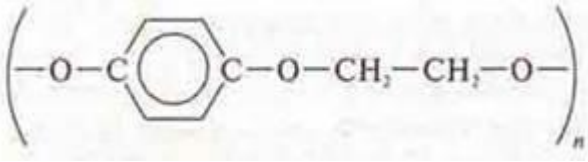
$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6$$

Строение макромолекул обеспечивает свойства: линейные (целлюлоза) не растворяются в H_2O из-за прочного межмолекулярного взаимодействия; разветвленные (крахмал) не растворяются в воде, склонны к образованию гелей.
Полисахариды имеют огромную роль в клетке: энергетический резерв, опорная форма: биологически активные вещества, огромная пищевая ценность;
б) белки — ВМС, синтезируются в клетках. Мономерами являются аминокислоты. Известно, что полипептидная цепь белка (первичная структура) закручена в спираль (вторичная структура), эта спираль свернута в клубок (третичная структура). И если несколько третичных структур объединяются в одну крупную структуру — это четвертичная структура, обладающая биологической активностью.
Белковые молекулы бывают фибриллярные — волокноподобные и глобулярные — в виде шарика.
Молекулы фибриллярных белков вытянуты в длину, группируются одна возле другой, образуя за счет водородных связей супер-спирали, напоминающие канаты или кабели. Они не растворимы в воде, это конструкционный материал клеток (каротин волос, ногтей, перьев, коллаген сухожилий, мышц). Молекулы глобулярных белков соединены в компактные клубочки, растворимы в воде, в разбавленных кислотах, щелочах, солях, но осаждаются в концентрированных растворах. Они участвуют в регуляции жизненных процессов клетки (гемоглобин, фермент, гормоны).
Свойства белка: гидролиз до простых белков и до аминокислот, денатурация — разрушение их структур.
Цветные реакции: биуретовая — красно-фиолетовое окрашивание при приливании раствора щелочной $Cu(OH)_2$ в щелочной среде. Реакция на пентидную связь.
Студенты проводят эксперимент с растворимым белком куриного яйца с $Cu(OH)_2$; проводят горение шерстяной нити — твердого белка, определяют запах жженых перьев, а также осаждение белка (денатурация) концентрированными кислотами солей тяжелых металлов ($CuSO_4$).
в) нуклеиновые кислоты — биополимеры, мономерами которых служат остатки нуклеотидов. Известны две нуклеиновые кислоты. ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота, носитель информации о структуре белка, в ядре клетки в хромосомах. РНК — рибонуклеиновая кислота и в

ядре и в цитоплазме, отвечает за передачу информации о структуре белка с ДНК и РНК, транспортировку аминокислот Т—РНК, Р—РНК (рибосомальная).
ДНК — двойная спираль, азотистые основания; аденин—тимин, гуанин—цитозин, сахар—дезоксирибоза. Отвечает за хранение наследственной информации.
РНК — одна спираль, азотистые основания: аденин—урацил, гуанин—цитозин, сахар—рибоза.
Макромолекулы ДНК и РНК — это гигантские углеводно-фосфатные цепи с присоединенной к ним «бахромой» азотистых оснований. Постоянный состав и комплементарность цепей молекулы ДНК в ее спирали определяет ее уникальную и фундаментальную биохимическую роль — быть хранителем всей совокупности генетической информации в каждой клетке и организме в целом.
Следует знать, что состав ДНК постоянен для всех клеток данного организма в любом возрасте и в любых физиологических условиях. Он заметно отличается для различных биологических видов.
Последовательность и число азотистых оснований в полинуклеотидной цепи также носит индивидуальный характер для каждого организма.Опыт
Студенты проводят эксперименты с чистыми полимерами, чтобы на следующем уроке определить выданные им пластмассы и волокна, изготовленные на основе полимеров.
Последовательность работы:
1. Описать внешний вил полимера.
2. Отношение к нагреванию (размягчается, становится прозрачным, плавится, можно вытянуть нить или нет, чернеет и т. д.).
3. Горение полимера (цвет пламени, характерные признаки горения — коптящее пламя, прерывистое пламя, характерный запах, горит ли вне пламени).
4. Определение продуктов разложения (действие индикатора), обесцвечивание раствора бромной или йодной воды).
5. Для тканей проверить после сжигания, растирается ли оставшийся комочек.
Р*езультат*ы
Полиэтилен $(-CH_2-CH_2-)_n$ — жирный на ощупь, легко размягчается при нагревании, становится прозрачным, вытягивается в нить, она непрочная, горит синеватым пламенем, распространяется запах горящей свечи (парафина), горит вне пламени.
Полистирол $\left(-H_2C-\underset{C_6H_5}{\underset{|}{CH}}-\right)_n$ — хрупок, при нагревании размягчается, вытягивается в нить, горит коптящим пламенем, вне пламени горит, распространяется запах стирола, обесцвечивает раствор Br_2 (брома) или I_2 (йода); идет легкая деполимеризация.
Полихлорвинил $\left(-CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-\right)_n$ — размягчается при низкой горит коптящим пламенем, не горит вне пламени, разлагается с выделением хлороводорода; индикатор универсальный, изменяет цвет на розовый.
Полиметил-метакрилат $\left(-H_2C-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{C(=O)-O-CH_3}{\underset{|}{C}}}}-\right)_n$ — размягчается, горит с легким потрескиванием, голубое пламя, распространяется запах эфира, горит вне пламени.
Капрон $\left(-HN-(CH_2)_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\right)_n$ — плавится, образуется твердый блестящий шарик, запах неприятный, вытягивается в нить, горит вне пламени.
Хлопок $(C_6H_{10}O_5)_n$ — сгорает быстро, запах жженой бумаги, пепел растирается в порошок.

Шерсть [–HN–CO–] пептидная связь — горит быстро, запах жженых перьев, пепел растирается в порошок.

Ацетатное волокно  — оплавляется вначале, а затем сгорает быстро, запах неприятный, шарик растиранию не поддается.

Лавсан  — оплавляется, сгорает быстро, это полиэфирное волокно, шарик растирается, но не полностью.

III. Подведение итогов урока

Домашнее задание

Подготовка к практической работе.