

# Характеристика высокомолекулярных соединений

Выполнила

Студентка 2 курса

**Лукашова Дарья**

Руководитель **Антонова Валентина Ивановна**

Преподаватель химии ГБОУ НПО  
«Профессиональное училище №25»



# *Высокомолекулярными соединениями (ВМС) или полимерами*

называются вещества, имеющие большую молекулярную массу, состоящую из множества повторяющихся структурных звеньев.

- Природные полимеры



крахмал



целлюлоза

- Синтетические полимеры



полиэтилен



пластмассы

# Структура полимеров

## Форма макромолекул

### Линейная



### Разветвленная



### Пространственная



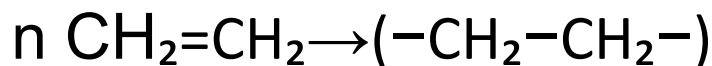
# Физические свойства



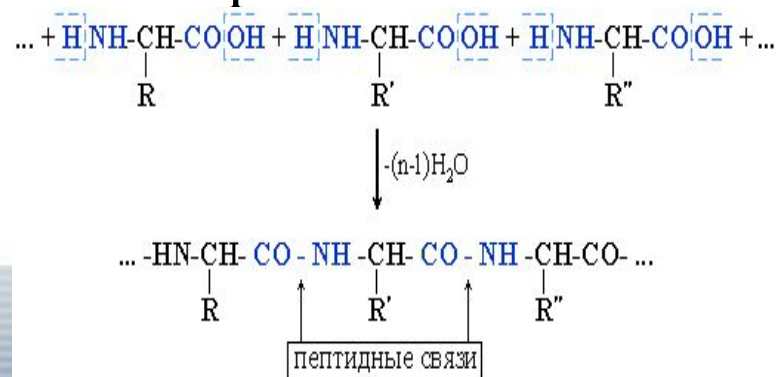
- Полимеры имеют высокую механическую прочность.
- Химически стойкие (с кислотами и щелочами не реагируют).
- Не имеют определённой температуры плавления.
- Не растворяются в воде и в большинстве органических растворителей.

# Синтез полимеров

- 1. **Полимеризация** – это химический процесс соединения множества исходных молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера.



- 2. **Поликонденсация** это химический процесс соединения множества исходных молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера.



# Полимеры, получаемые реакцией полимеризации

ПОЛИМЕР		Формула мономера	ПОЛИМЕР		Формула мономера
Название	Формула		Название	Формула	
Полиэтилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Полибутадиен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
Полипропилен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$	$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$		Полиизопрен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
Полистирол (поливинилбензол)	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	$\text{CH}_2=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$	Полихлоропрен		$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
Поливинилхлорид	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	$\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$		Бутадиен-стирольный каучук (СКК) сополимер бутадиена и стирола	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}=\text{CH}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$
Тефлон	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$			
Полиметилметакрилат	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-)_n$	$\text{CH}_2=\underset{\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$			

# Полимеры, получаемые реакцией поликонденсации

ПОЛИМЕР		Формулы мономеров	
Название	Формула		
Лавсан	$\left[ -O-CH_2CH_2-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}- \right]_n$	$HO-CH_2CH_2-OH + HO-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	
Капрон (полиамид-6)	$\left[ -NH-(CH_2)_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}- \right]_n$	$\begin{array}{l} CH_2-CH_2-CH_2 \\   \\ CH_2-CH_2-NH \end{array} \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} = O$ (полимеризация)	$NH_2-(CH_2)_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$ (поликонденсация)
Найлон (полиамид-6,6)	$\left[ -NH-(CH_2)_6-NH-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-(CH_2)_4-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}- \right]_n$	$NH_2-(CH_2)_6-NH_2 + HO-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-(CH_2)_4-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	
Феноло- формаль- дегидные смолы	$\left[ \begin{array}{c} OH \\   \\ \text{C}_6\text{H}_3 \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ новолак, резол	$\begin{array}{c} OH \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} + \begin{array}{c} H \\   \\ H-C=O \end{array}$	
	$\left[ \begin{array}{c} OH \quad \quad OH \\   \quad \quad   \\ \text{C}_6\text{H}_3 \quad \text{C}_6\text{H}_3 \\   \quad \quad   \\ CH_2 \quad \quad CH_2 \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ резит		

# Классификация высокомолекулярных соединений

Классификация высокомолекулярных соединений может проводиться по различным признакам:

- По происхождению
- По природе
- По типу реакции получения
- По отношению к действию повышенных температур
- В зависимости от состава основной цепи
- По структуре макромолекул



# 1. По происхождению



высокомолекулярные соединения подразделяют на:

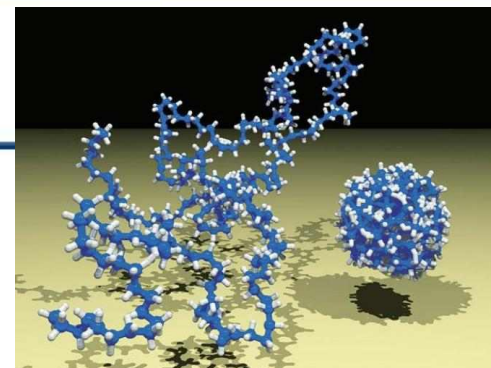
- **Природные** (натуральные или естественные) - природные белки, натуральный каучук, шелк, шерсть и др.
- **Искусственные**, получаемые путем химической обработки натуральных высокомолекулярных соединений – нитроцеллюлоза, вискоза, ацетат целлюлозы.
- **Синтетические** - полиэтилен, поливинилхлорид, полиамиды, полистиролы, феноло-формальдегидные смолы, полиуретаны и многие другие соединения.



## 2. По природе

высокомолекулярные соединения подразделяются на:

- **Органические**, в состав которых входят атомы углерода, водорода, азота, кислорода и других органогенов.
- **Неорганические**, к которым можно отнести соединения на основе серы, кремния, фосфора и других неметаллов.
- **Элементоорганические**, содержат наряду с углеводородными группами неорганические фрагменты, в первую очередь атомы поливалентных металлов (цинка, магния, меди), а также кремния, фосфора и др.



### 3. По типу реакций получения

высокомолекулярные соединения делятся на:

- **Полимеризационные**, получаемые из низкомолекулярных соединений (мономеров) с помощью реакции полимеризации. Типичными представителями их являются: полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол др.
- **Поликонденсационные**, получаемые из низкомолекулярных соединений с помощью реакций поликонденсации, протекающих с выделением побочных продуктов (воды, спирта и др.). К поликонденсационным соединениям относятся полиамиды, полиэферы, эпоксидные смолы, феноло-формальдегидные смолы и др.

# 4. По отношению к действию повышенных температур

высокомолекулярные соединения подразделяют на:



- **Термопластичные** — высокомолекулярные соединения, изменения свойств которых при нагревании носят обратимый характер (полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, полиамиды, поликарбонаты и др.)
- **Терморезистентные** — высокомолекулярные соединения, переходящие при нагревании до определенных температур в неплавкое и нерастворимое состояние. К таким соединениям относятся феноло-формальдегидные, меламино-альдегидные и эпоксидные смолы.

# 5. В зависимости от состава основной (главной) цепи

высокомолекулярные соединения делят на два класса:

- **Карбоцепные** высокомолекулярные соединения, основная цепь которых построена только из углеродных атомов. К соединениям этого класса относятся: полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат (органическое стекло) и др.
- **Гетероцепные** — высокомолекулярные соединения, в основной цепи которых помимо углеродных атомов содержатся атомы других элементов, чаще всего азота, кремния, кислорода, фосфора (природные белки, целлюлоза, полиамиды, полиэфиры, мочевиноформальдегидные смолы и др.



# Заключение

- Химия полимеров находится в состоянии непрерывного развития.
- Открываются новые способы получения полимеров, расширяются наши представления об их тонкой структуре, развиваются методы модификации и создаются принципиально новые материалы будущего.



# Список использованных источников

- Статья «Характеристика высокомолекулярных соединений» <http://biofile.ru/bio/19881.html>
- Изображение крахмала  
[http://st1.stranamam.ru/data/cache/2012jun/09/56/4800540\\_97967-700x500.jpg](http://st1.stranamam.ru/data/cache/2012jun/09/56/4800540_97967-700x500.jpg)
- Изображение целлюлозы  
[http://pravogolosa.net/images/comprofiler/5510\\_519cd6151c3d4.jpg](http://pravogolosa.net/images/comprofiler/5510_519cd6151c3d4.jpg)
- Изображение полиэтилен  
<http://www.uz.all.biz/img/uz/catalog/8601.jpeg?rrr=1>
- Изображение пластмассы  
[http://flagma.ua/hoz-tovary-plastmass-photo-o20110622-193220\\_big.jpg](http://flagma.ua/hoz-tovary-plastmass-photo-o20110622-193220_big.jpg)



- Изображение «Форма макромолекул»  
<http://refdb.ru/images/1894/3786232/m68de110c.png>
- <http://refdb.ru/images/1894/3786232/m255f74bd.png>
- <http://refdb.ru/images/1894/3786232/m320a9fd8.png>
- Изображение «Полимеры , получаемые реакцией полимеризации»
- <http://cnit.ssau.ru/organics/chem6/pic/hm531.gif>
- Изображение «Полимеры , получаемые реакцией поликонденсации»
- [http://rpp.nashaucheba.ru/pars\\_docs/refs/51/50910/img114.jpg](http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/51/50910/img114.jpg)
- Изображение «Хлопок»  
<http://cs3.livemaster.ru/zhurnalfoto/d/2/4/130724160428.jpg>
- Изображение <http://www.100book.ru/b1060821.jpg>





- Изображение «Органические полимеры»  
<http://www.funlib.ru/cimg/2014/101920/0535415>
- Изображение «Неорганические полимеры»  
<http://900igr.net/datas/khimija/Neorganicheskie-polimery/0015-015-Kvarts.jpg>
- Изображение «Термопластичные полимеры»  
[http://trem1988.myjino.ru/images/2011-10-15/vyazkost-kleya\\_1.gif](http://trem1988.myjino.ru/images/2011-10-15/vyazkost-kleya_1.gif)
- Изображение «Полипропилен»  
<http://www.stroyka.ru/upload/medialibrary/ac3/ac38dfa41eb6f34355a558bb0aeb4d16.jpg>



- Изображение «Вискоза»  
<http://shtora-dizain.ru/wp-content/uploads/2012/07/23.jpg>
- Изображение «Кокосовое волокно»  
<http://i007.radikal.ru/0806/5c/eafed92ef362.jpg>
- Изображение  
<http://r66.neobroker.ru/img-org/tovar-428996.jpg>