

# 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

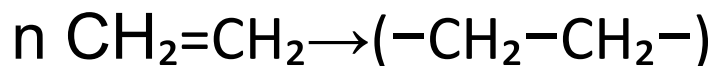


- Полимеры имеют высокую механическую прочность.
- Химически стойкие (с кислотами и щелочами не реагируют).
- Не имеют определённой температуры плавления.
- Не растворяются в воде и в большинстве органических растворителей.

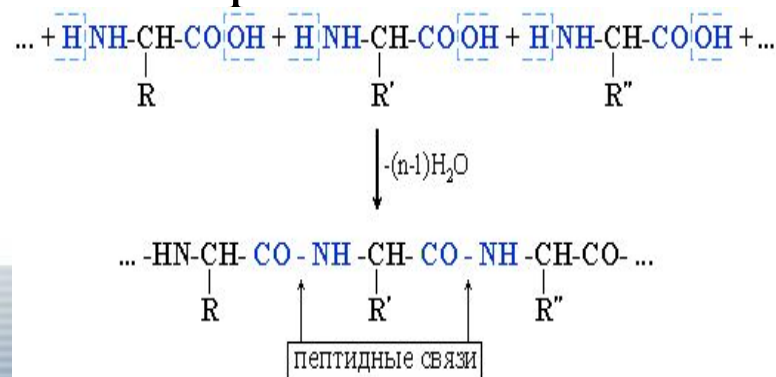


# Синтез полимеров

- 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  | $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$               | $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}-\text{CH} \end{array}$    |
| 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<br>(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)<br>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             | $(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3}{\text{C}}(\text{CH}_3)-)_n$ | $\text{CH}_2=\underset{\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3}{\text{C}}(\text{CH}_3)$ |               |   |   |

# Полимеры, получаемые реакцией поликонденсации

| ПОЛИМЕР                       |  | Формулы мономеров   |   |
|-------------------------------|--|---|---|
| Название                      | Формула  |   |   |
| Лавсан                        | $[-O-CH_2CH_2-O-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-]_n$  | $HO-CH_2CH_2-OH + HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$   |   |
| Капрон<br>(полиамид-6)        | $[-NH-(CH_2)_5-C(=O)-]_n$  | $\begin{array}{l} CH_2-CH_2-CH_2 \\   \\ CH_2-CH_2-NH \end{array} C=O$<br>(полимеризация)       | $NH_2-(CH_2)_5-C(=O)-OH$<br>(поликонденсация) |
| Найлон<br>(полиамид-6,6)      | $[-NH-(CH_2)_6-NH-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-]_n$  | $NH_2-(CH_2)_6-NH_2 + HO-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-OH$   |   |
| Феноло-формаль-дегидные смолы | $\left[ \begin{array}{c} OH \\   \\ C_6H_3 \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$<br>новолак, резол       | $\begin{array}{c} OH \\   \\ C_6H_5 \end{array} + \begin{array}{c} H \\   \\ H-C=O \end{array}$ |   |
|                               | $\left[ \begin{array}{c} OH \\   \\ C_6H_3-CH_2-C_6H_3-OH \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$<br>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:

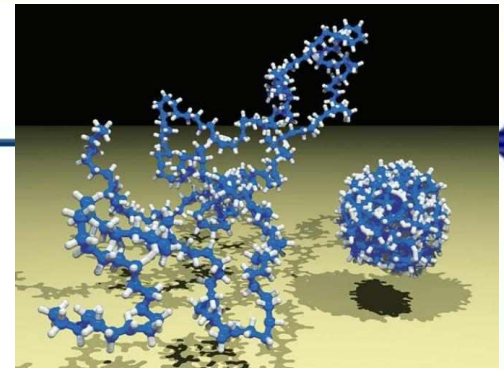
- **Природные** (натуральные или естественные) - природные белки, натуральный каучук, шелк, шерсть и др.
- **Искусственные**, получаемые путем химической обработки натуральных высокомолекулярных соединений – нитроцеллюлоза, вискоза, ацетат целлюлозы.
- **Синтетические** - полиэтилен, поливинилхлорид, 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>