

ИСКУССТВЕННЫЕ

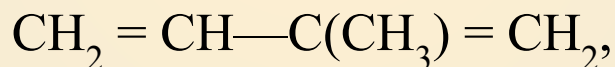
ПОЛИМЕРЫ

Полимеры (от греч. поли — много и мерос — часть) — это высокомолекулярные, главным образом органические вещества (впрочем, известны и неорганические полимеры, к которым относятся, например, графит, алмаз, стекло, цемент и др.), крупные молекулы которых построены из многократно повторяющихся, совершенно одинаковых для каждого полимера структурных звеньев, образованных из мономеров (от греч. моно — один и мерос — часть).

Так, в молекулярной формуле натурального каучука



отображающей молекулярную цепь, в квадратных скобках заключено структурное звено, образованное из мономера изопрена



а n — коэффициент полимеризации, или число, показывающее, сколько раз это структурное звено повторяется в молекуле.

Для каучука $n = 10\,000$. Длина одной макромолекулы каучука, если ее выпрямить в одну линию, составляет около 8 мкм.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

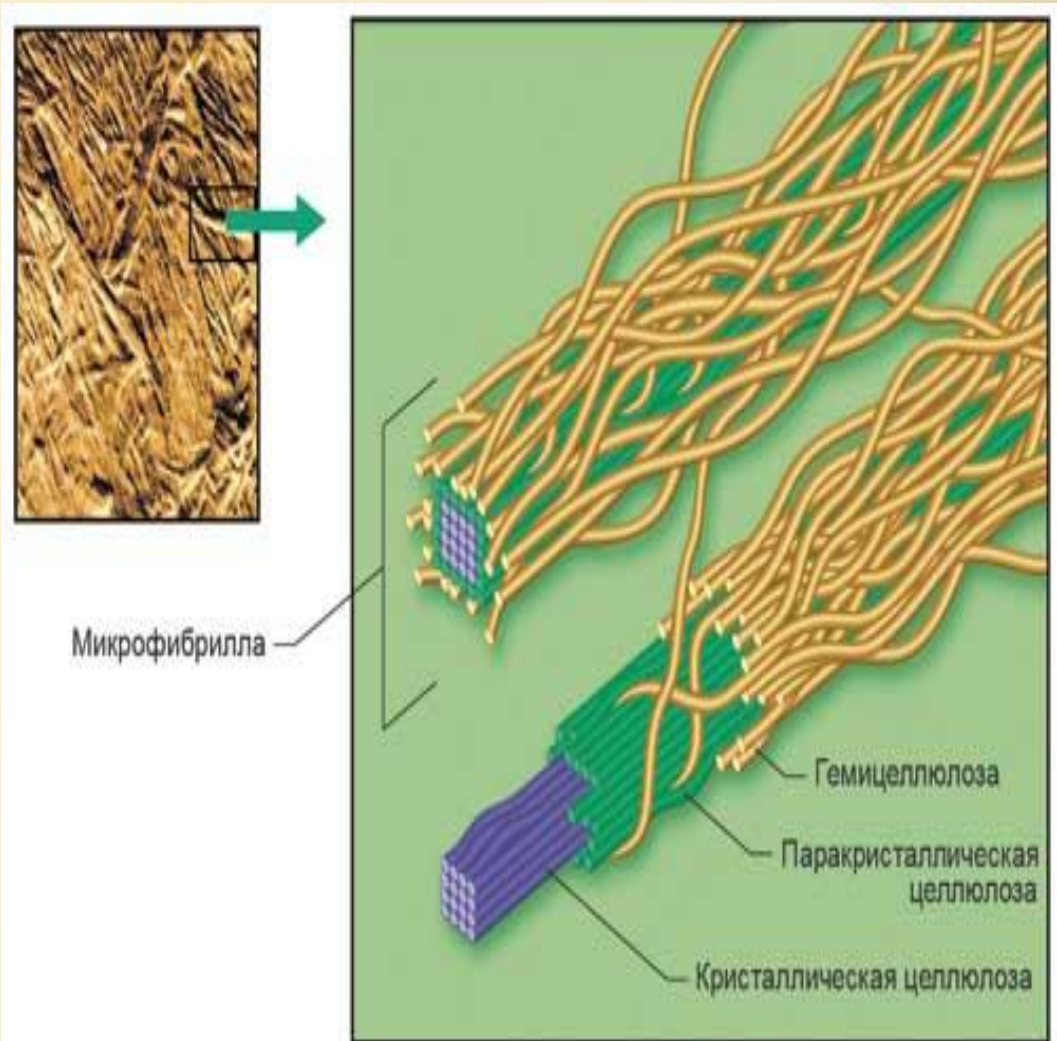
Природные
(целлюлоза,
крахмал, белки,
натуральный каучук)

Искусственные
(ацетилцеллюлоза,
нитроцеллюлоза,
резина)

Синтетические
(полиэтилен,
полистирол, капрон,
лавсан, каучуки)

Природные полимеры

- **Целлюлоза** (клетчатка) — природный полимер полисахарид, принадлежащий к классу углеводов. Это прочное волокнистое вещество, из которого состоит опорная ткань всех растительных клеток. Макромолекула целлюлозы $(C_6H_{10}O_5)_n$ построена из многократно повторяющихся структурных звеньев — остатков β -глюкозы (остатком глюкозы называется то, что остается от ее молекулы после отсоединения молекулы воды).





Растения, из которых получают растительные волокна:
1 – лен; 2 – хлопчатник:
а – цветущая ветвь; б – плод (коробочка).

Натуральный каучук — полимер изопрена, который производится из латекса — сока некоторых тропических деревьев, главным образом гевеи бразильской, произрастающей в Южной Америке, Индии, Африке и на Цейлоне.

Очень крупные молекулы каучука длиной около 8 мкм не вытянуты в нитку, а закручены в клубок, поэтому каучук имеет высокую эластичность.

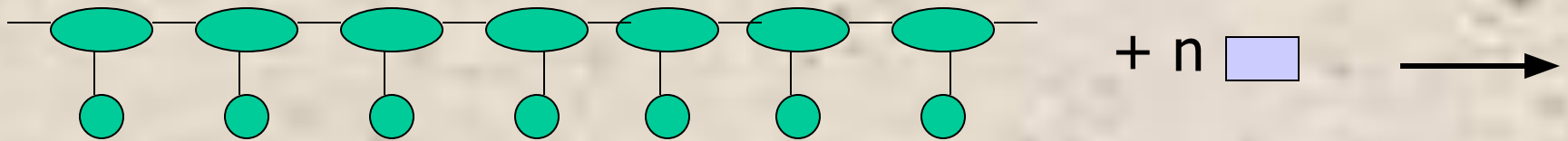
Каучук был давно известен индейцам Южной Америки, которые делали из него сосуды для воды, мячи для игр и отливали на собственных ногах калоши. Каучук они называли «каочу», что в переводе означает слезы дерева. В Европе каучук стал известен в конце XV века, после возвращения Колумба из Америки, который привез в качестве заморских диковинок калоши и мячи индейцев.



Искусственные полимеры - это

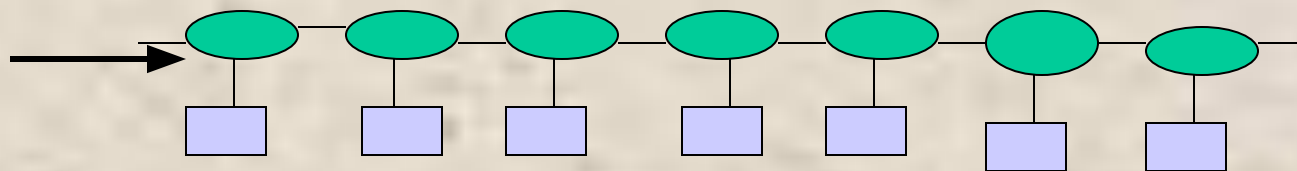


высокомолекулярные вещества, которые получают на основе природных полимеров путем их химической модификации



природный полимер

реагент



искусственный полимер

второй продукт
реакции



искусственные полимеры



пластмассы



волокна



другие материалы

**Пластмассы – это материалы,
полученные на основе полимеров,
способные приобретать заданную форму
при изготовлении изделия и сохранять ее
в процессе эксплуатации**

**полимер (чаще целлюлоза)
красители (цвет)
наполнители (жесткость)
пластификаторы (эластичность)**



Первая пластмасса – конец 19 века, Америка



целлюлоза + HNO₃ → динитрат целлюлозы + H₂O

+

**камфора
(пластификатор)**



**Пластмасса (целлулоид),
молочно-белого цвета**



Нитрат целлюлозы → **клей и лаки**

Тринитрат целлюлозы → **пироксилин**

Применение целлулоида

Ограничено, горючесть
теннисные шарики
облицовка музыкальных
инструментов

Первые изделия:
бильярдные шары,
расчески, игрушки,
линейки, кино-
фотопленка





Волокна – это полимеры линейного строения, которые пригодны для изготовления нитей, жгутов, пряжи, текстильных материалов

Ткани (целлюлоза – волокнистая структура) – хлопчатобумажные, льняные недостаточно прочны, мнутся, нет блеска, повреждаются грибком

Ацетатный шелк



**волокнистая
структура**



**нет волокнистой
структуры**



**Растворение в органическом
растворителе (образуется
вязкий раствор)**



**продавливание через фильеры
(колпачки с отверстиями),
обдувание теплым воздухом
(испарение растворителя),
затвердевание полимера в нити**



Ацетатный шелк



Легко окрашивается, многофункционален

Искусственные волокна



Ацетатный
шелк



Медно-
аммиачное
волокно



Вискоза

Гигиенично
дешевле



обработка
целлюлозы
NaOH
сероуглеродом
р-ром кислоты



Полимеры, получаемые реакцией полимеризации

П О Л И М Е Р			П О Л И М Е Р		
Название	Формула	Формула мономера	Название	Формула	Формула мономера
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	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
Полистирол (поли- винилбензол)	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Полиизопрен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}}{\text{CH}_2-}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{C}=\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Поливинил- хлорид	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$			
Тефлон	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	Бутадиен- стирольный каучук (СКС)	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}=\text{CH}}{\text{CH}_2-}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	сополимер бутадиена и стирола
Полиметил- метакрилат	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}(\text{OCH}_3)=\text{CH}}{\text{C}(\text{CH}_3)-}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C} \\ \quad \\ \text{C}=\text{O} \quad \text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$			