

Природные полимеры и продукты их химических превращений

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ БИОПОЛИМЕРОВ

НУКЛЕИНОВЫЕ
КИСЛОТЫ
(ДНК, РНК)

БЕЛКИ
ПОЛИ-
ПЕПТИДЫ

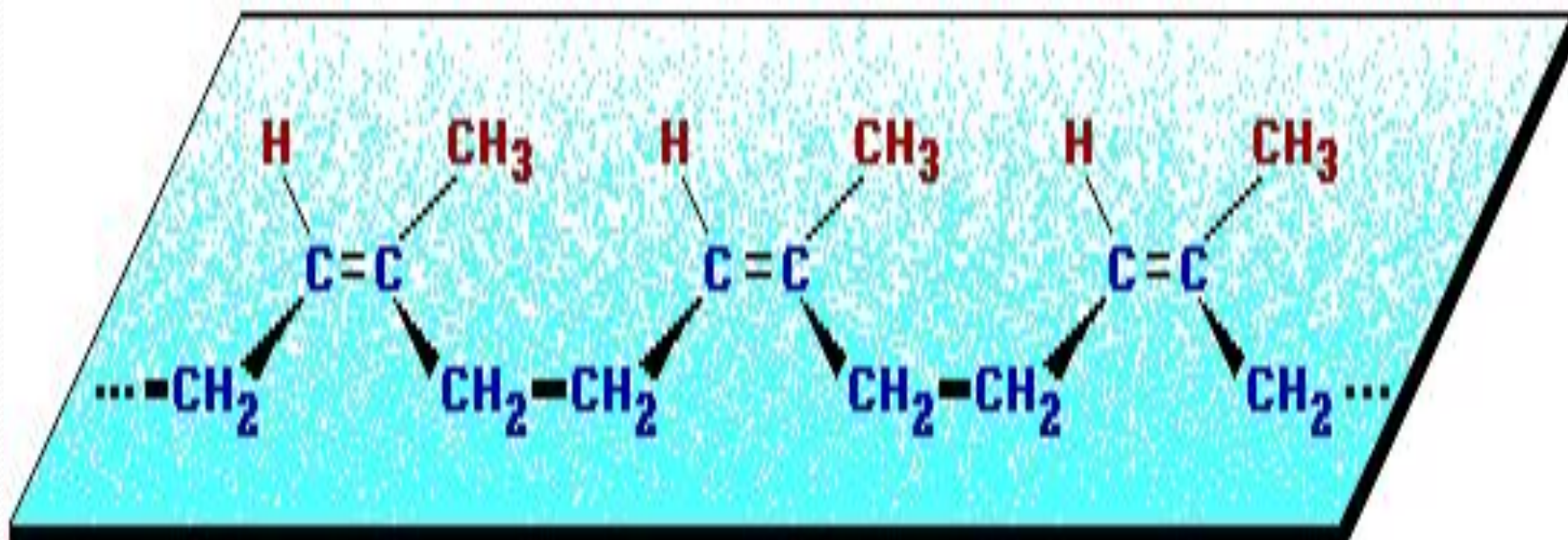
ПОЛИСАХАРИДЫ
(целлюлоза,
крахмал, гликоген)

ПОЛИИЗОПРЕНЫ
(натуральный каучук,
гуттаперча и др.)

Натуральный каучук



$n = 1000 - 3000.$



● 1,4-цис-полиизопрен

Натуральный каучук

- Эластичен (восстанавливает форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию)
- Пластичен (сохраняет форму, приобретённую под действием внешних сил)
- Легко вступает в химические реакции
- Диэлектрик
- Не растворим в воде (не набухает в воде)
- Сырой каучук липок, непрочен, при понижении температуры становится хрупким, при хранении становится твердым (теряет эластичность)

Натуральный каучук

эластичность (упругость)



способность каучука восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию



обратимая деформация растяжения каучука до 1000%, а у обычных твёрдых тел эта величина не превышает 1%.

Натуральный каучук

пластичность



сохраняет форму, приобретённую
под действием внешних сил
(при нагревании и механической обработке)

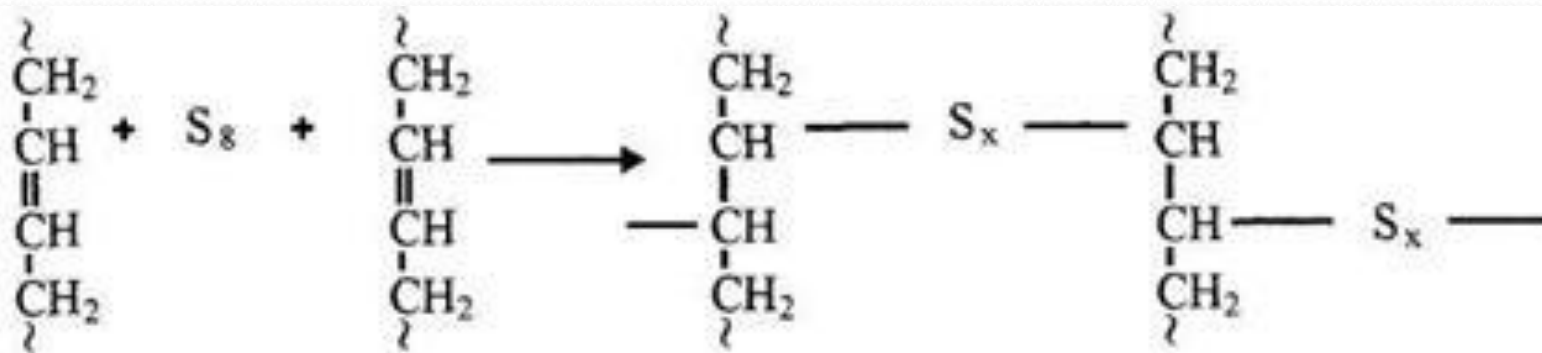
Натуральный каучук

Вулканизация

- технологический процесс взаимодействия каучуков с вулканизирующим агентом, при котором происходит сшивание молекул каучука в единую трехмерную пространственную сетку.
- Вулканизирующими агентами могут являться:
 - сера,
 - пероксиды,
 - оксиды металлов,
 - соединения аминного типа
 - и др.

Натуральный каучук

Вулканизация полиизопрена



Зависимость свойств от количества внедренной серы
(резина, эбонит)

Вулканизация

повышаются

прочность

Твердость

эластичность

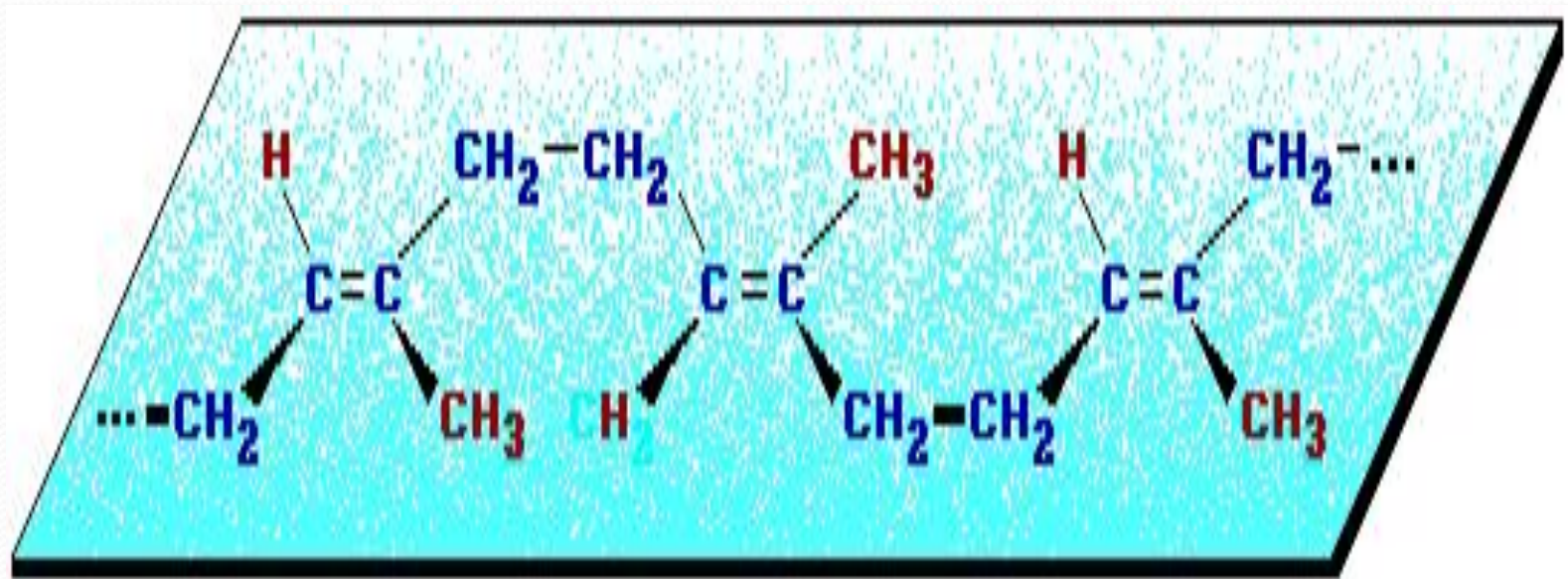
снижаются

пластичность

Степень
набухания

Растворимость
в органических
растворителях

Гуттаперча



● 1,4-*транс*-полиизопрен

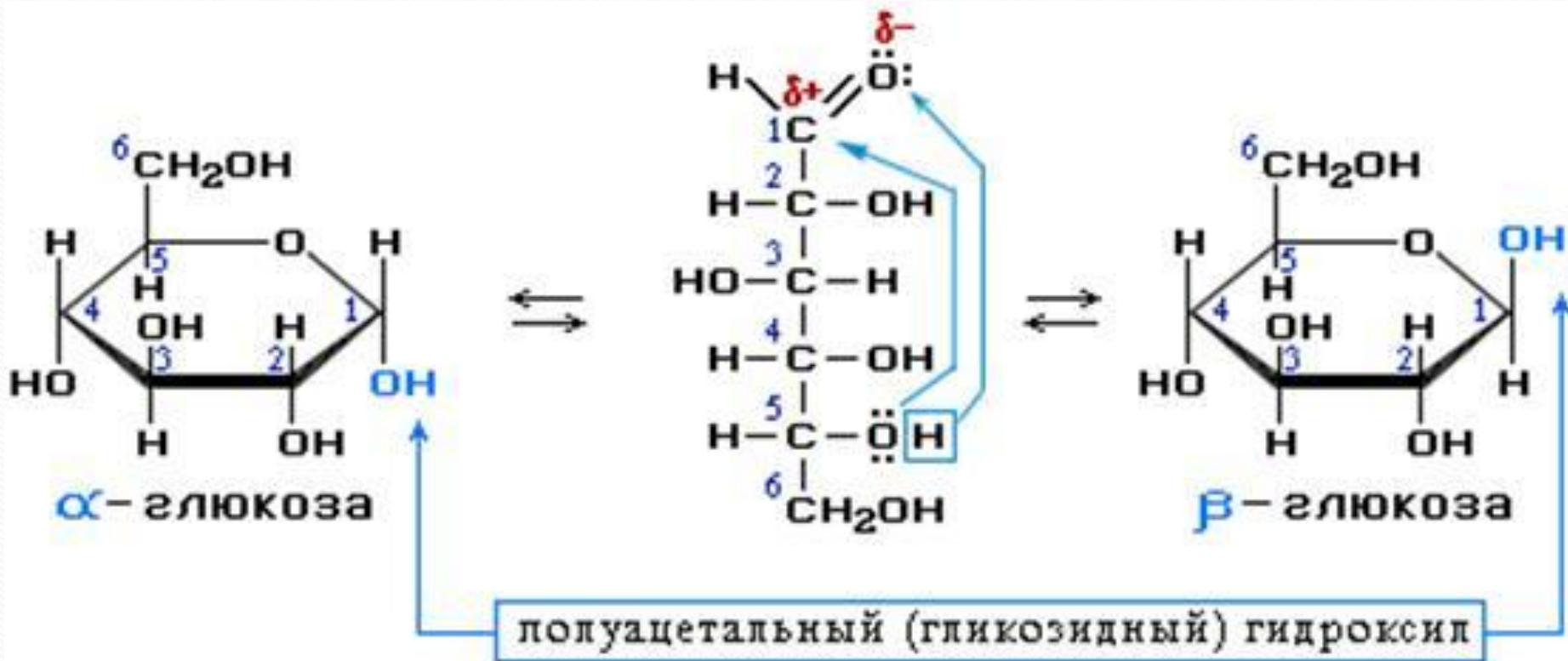
Полисахариды



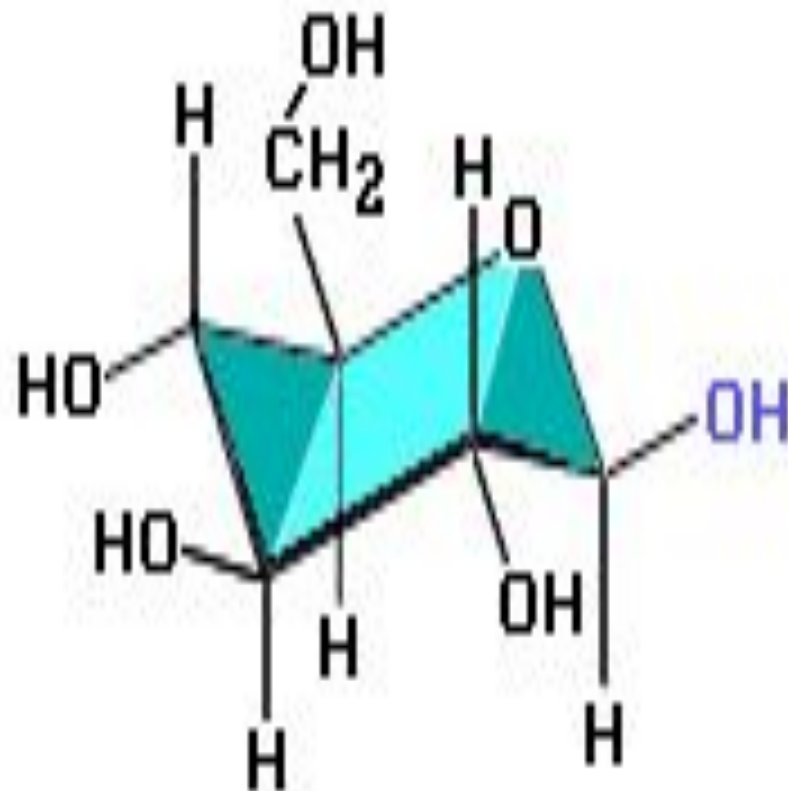
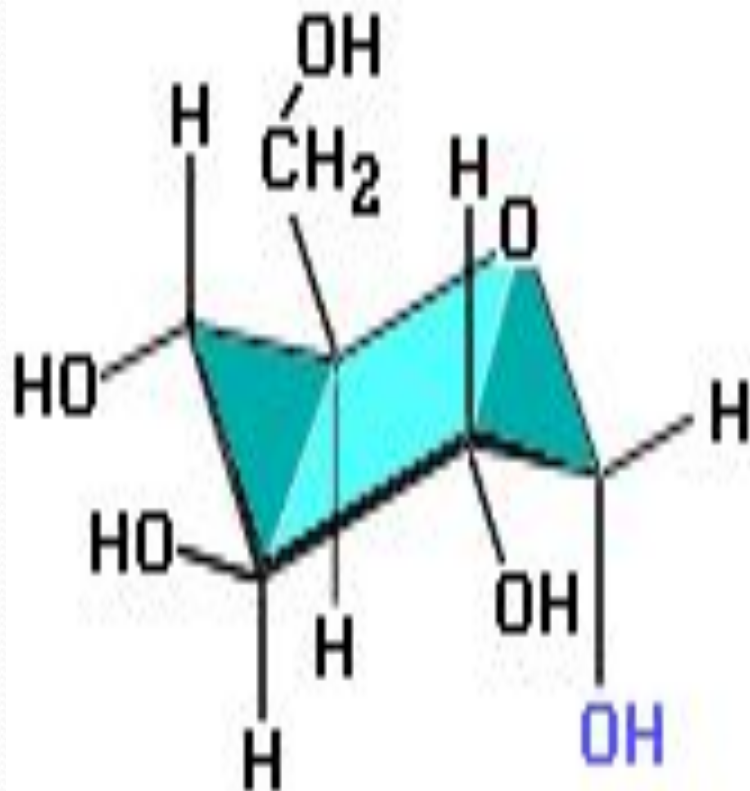
Природные высокомолекулярные углеводы, макромолекулы которых состоят из остатков моносахаридов.

- Крахмал
- Гликоген
- Целлюлоза

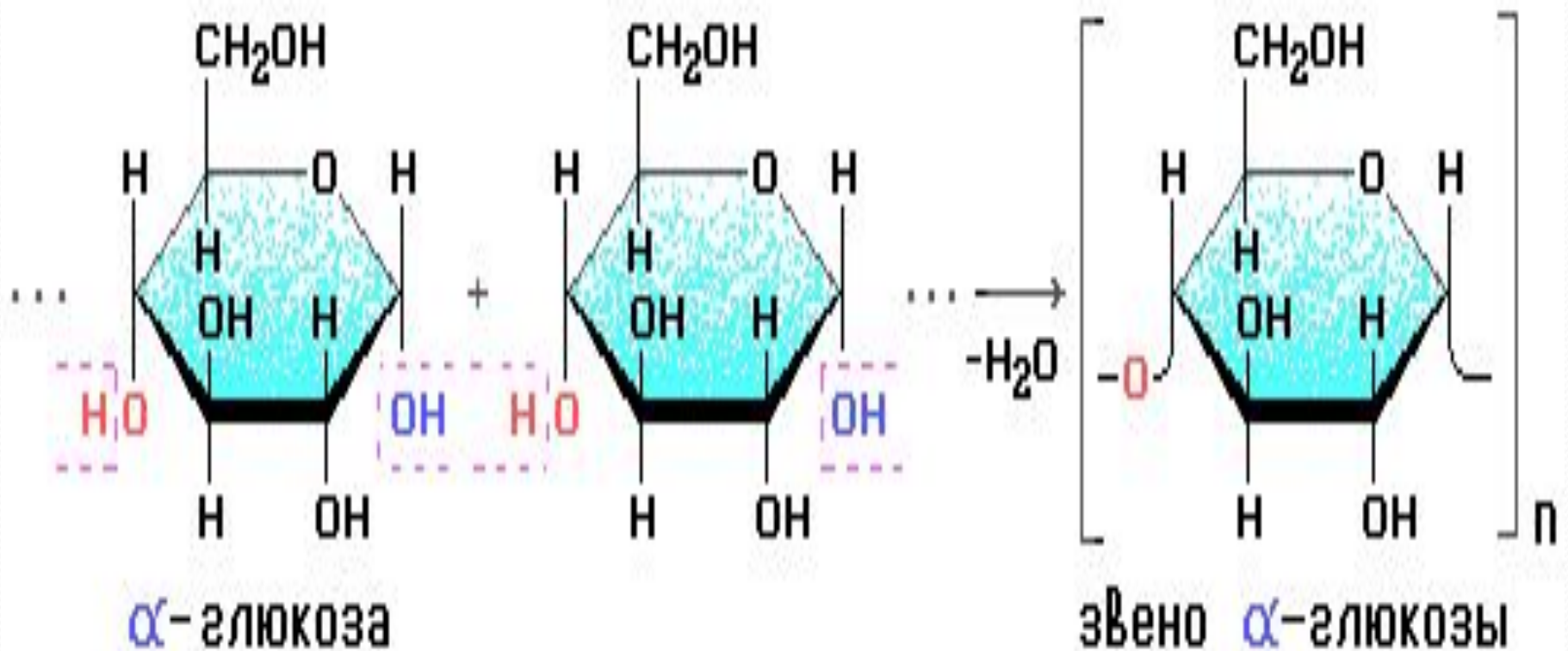
Линейная и циклические формы глюкозы



Полисахариды

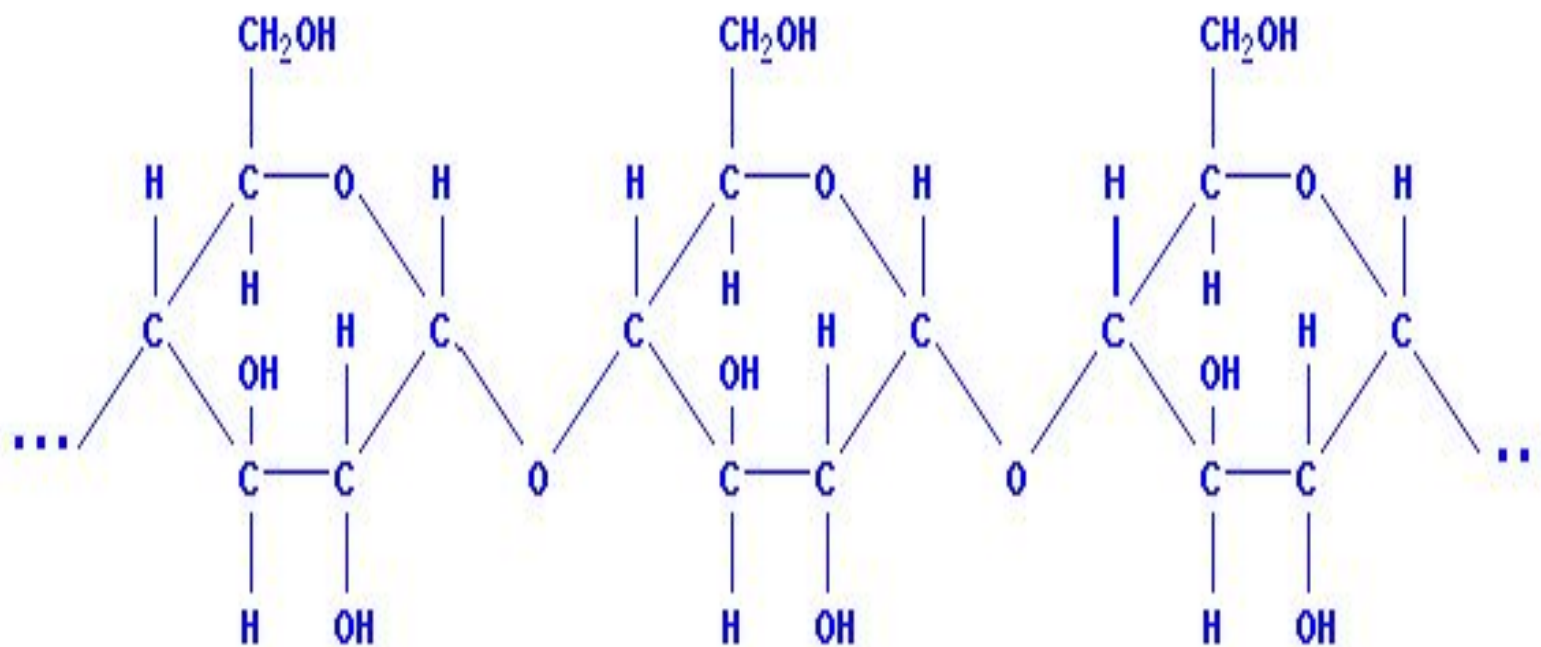


Крахмал



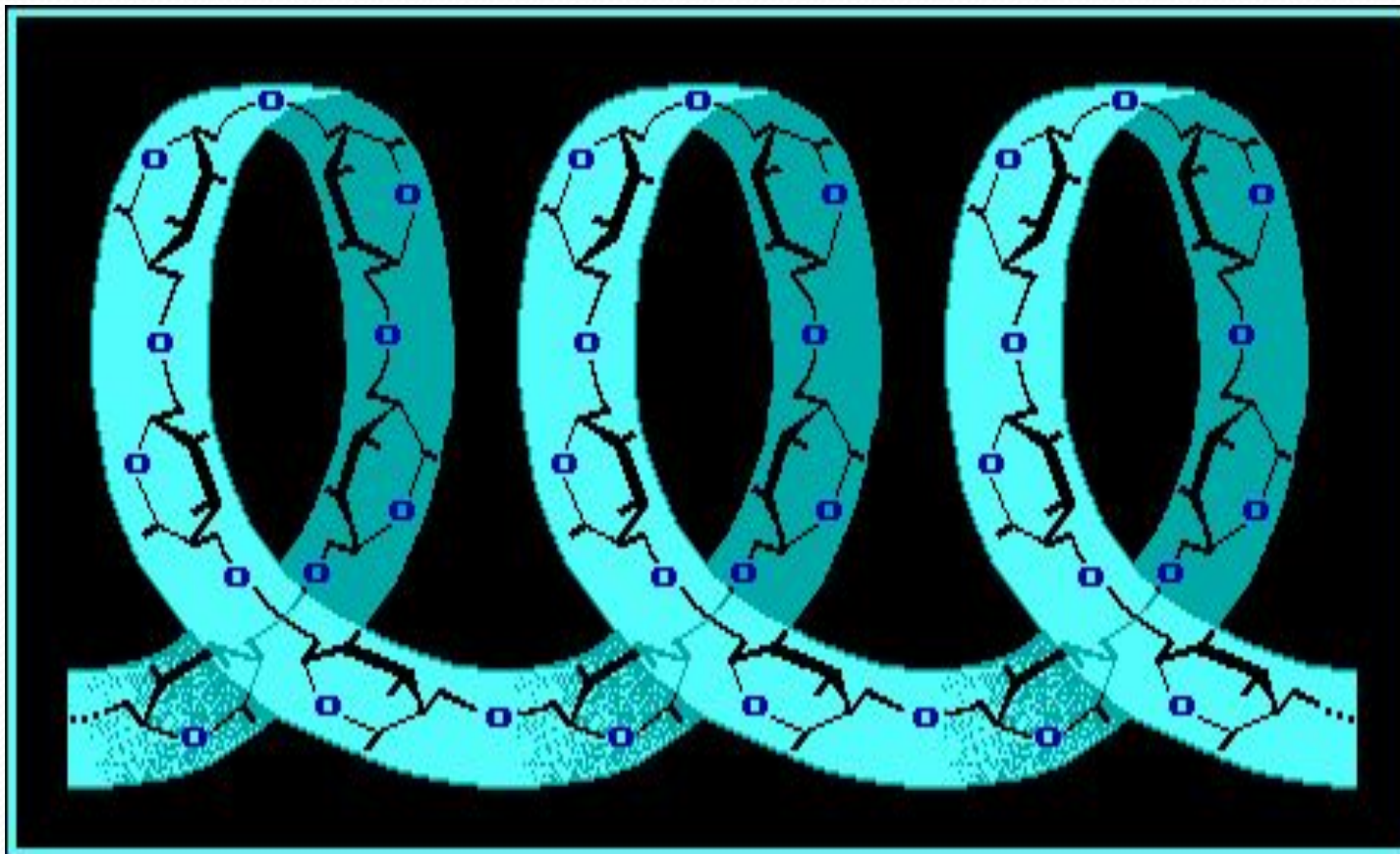
Крахмал

● Амилоза $(C_6H_{10}O_5)_n$



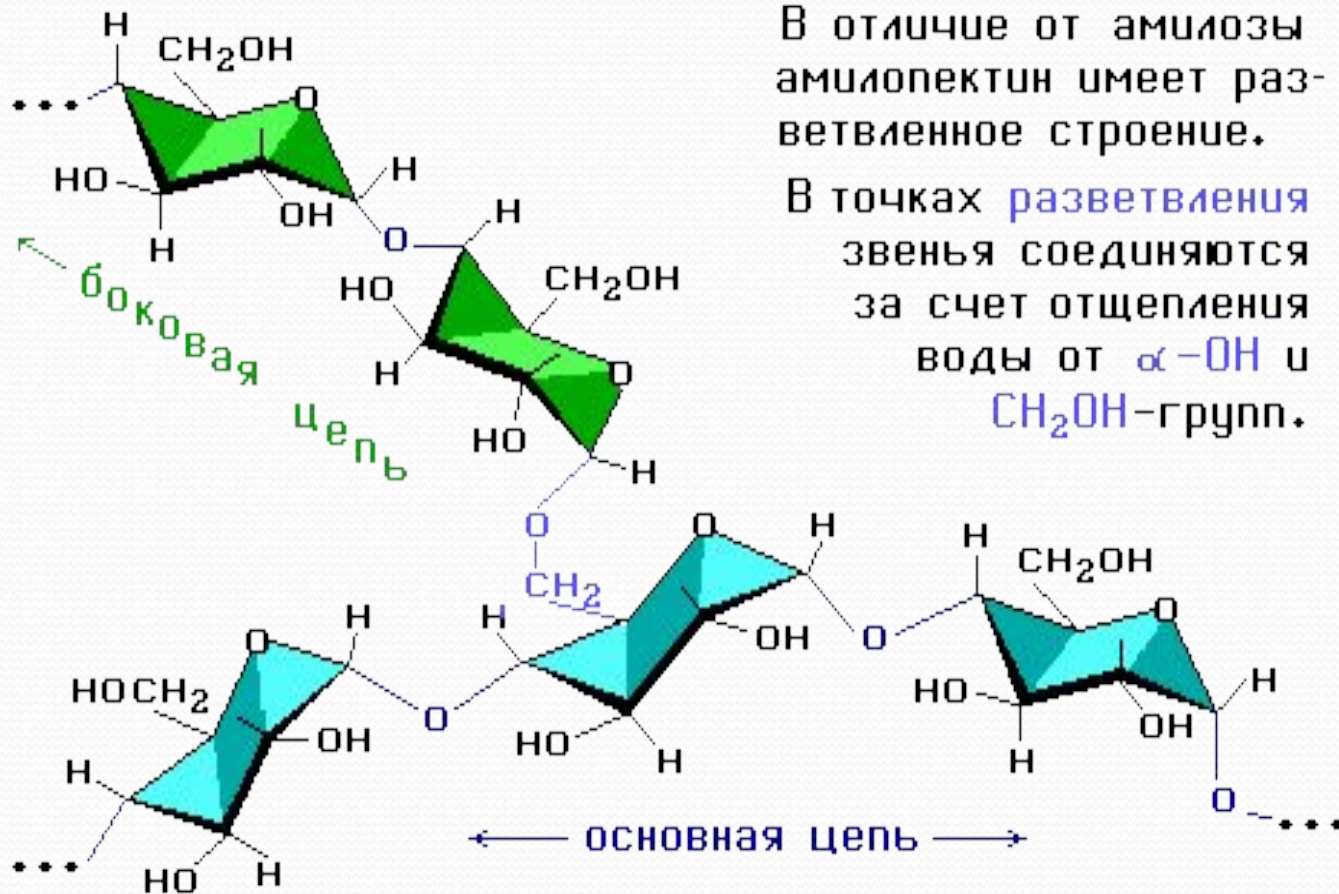
Крахмал

● Амилоза $(C_6H_{10}O_5)_n$



Крахмал

● Амилопектин $(C_6H_{10}O_5)_n$

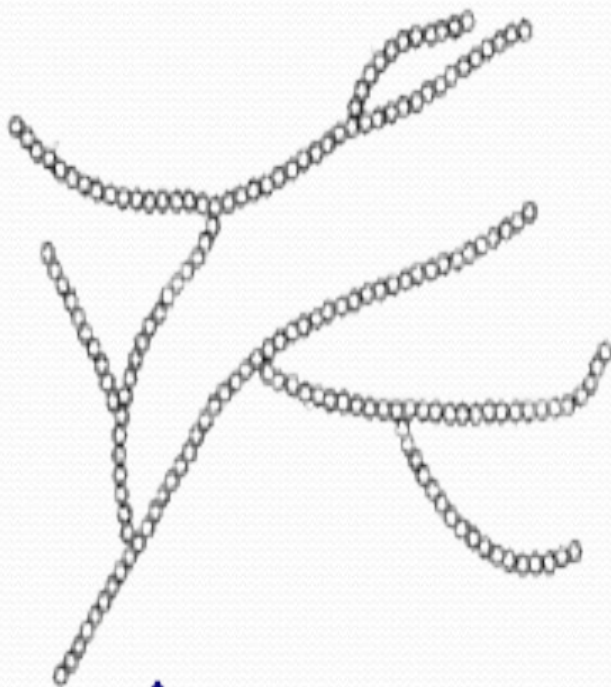


Полисахариды

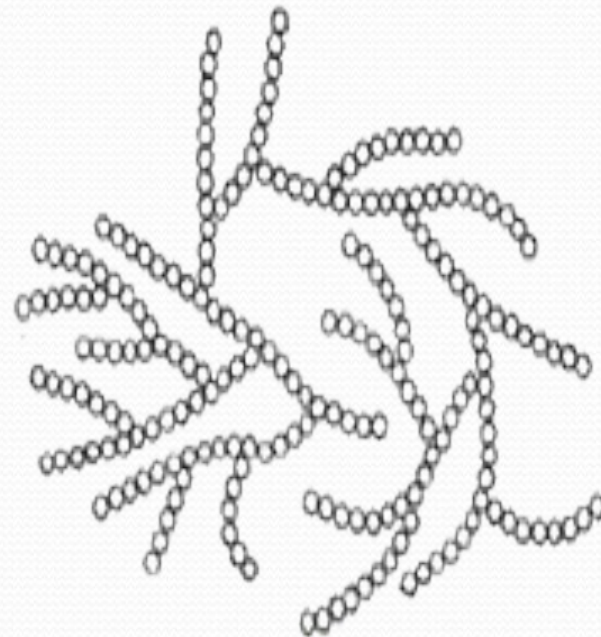
разветвленного строения

Амилопектин $(C_6H_{10}O_5)_n$

Гликоген $(C_6H_{10}O_5)_n$

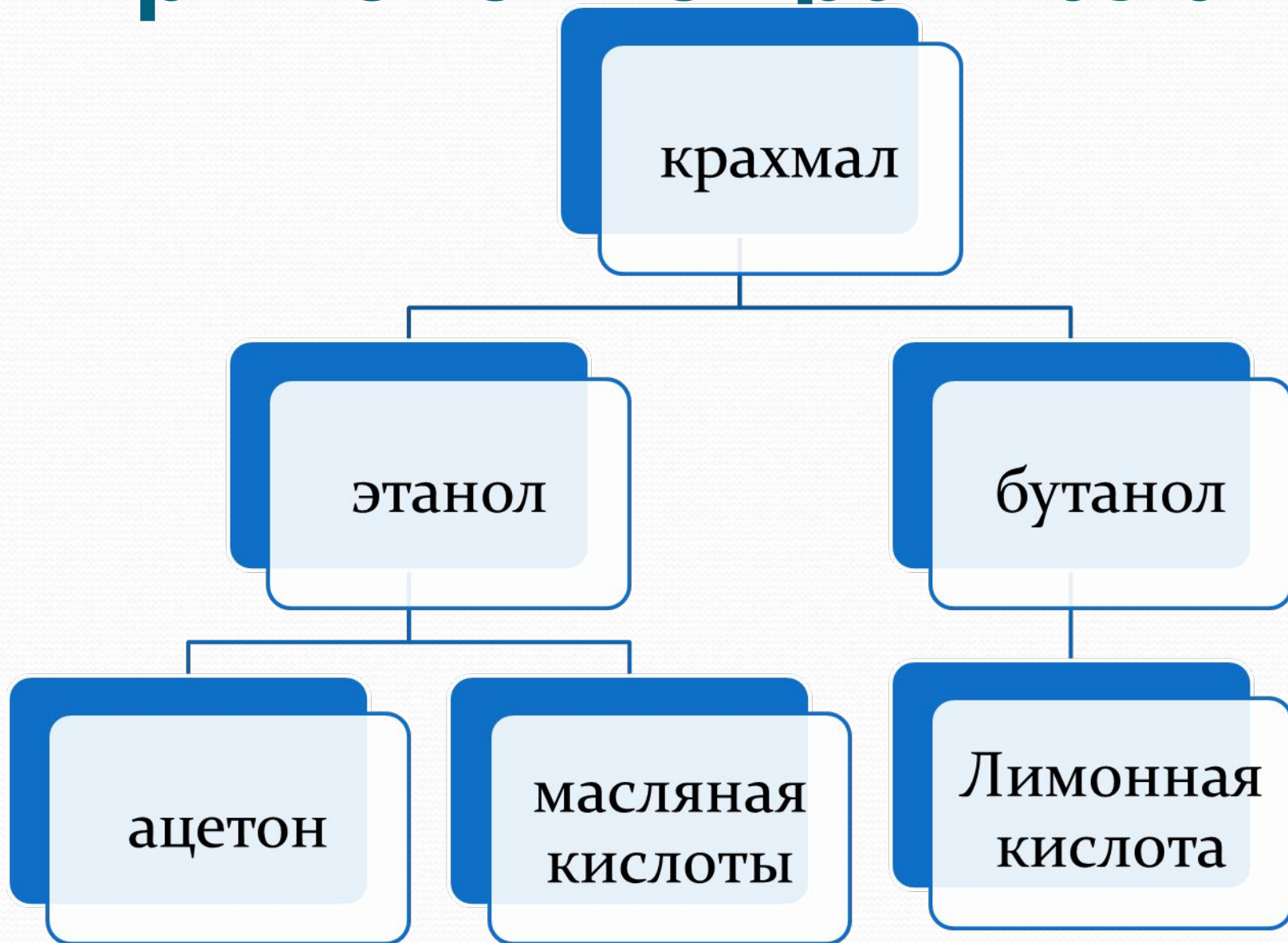


Амилопектин

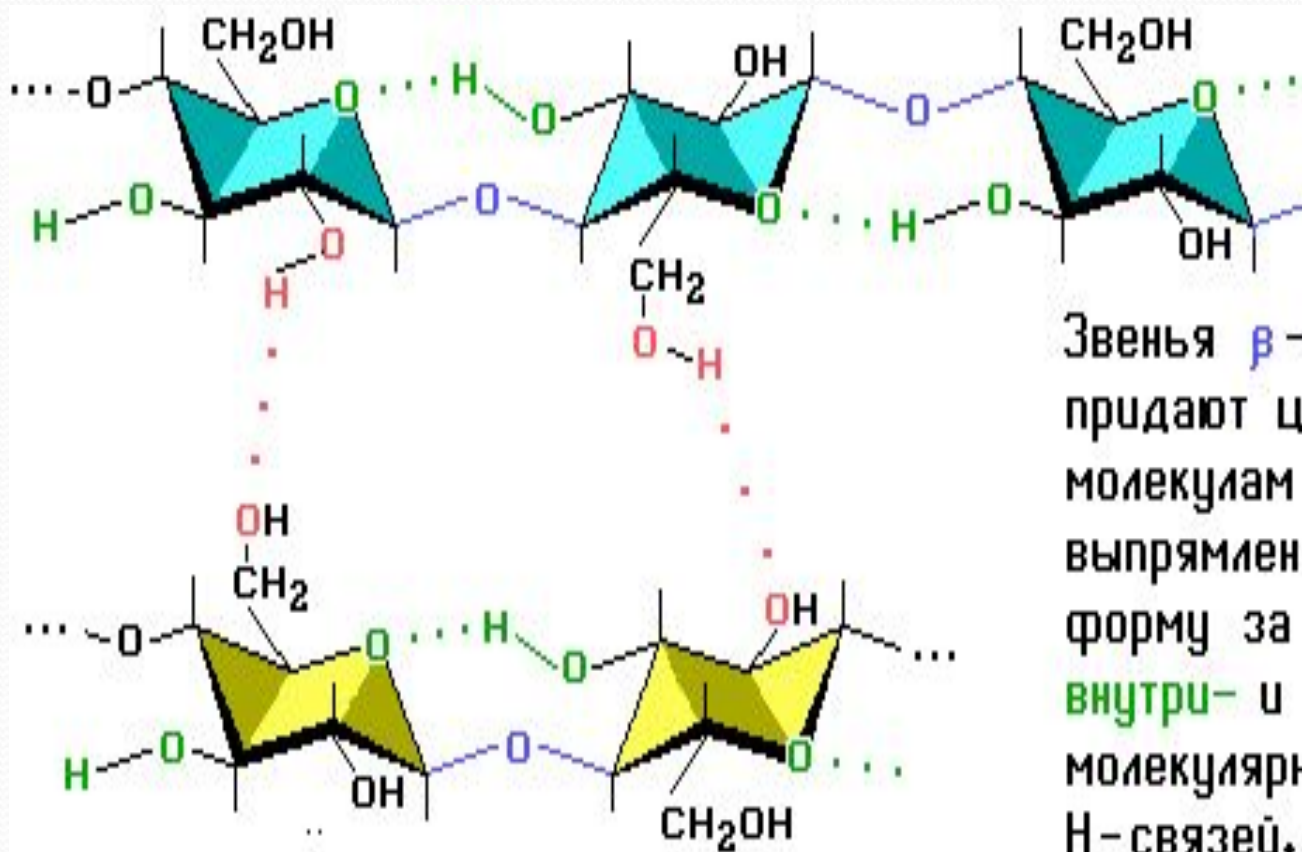


Гликоген

Применение крахмала



Целлюлоза



Звенья β -глюкозы
придают цепным
молекулам
выпрямленную
форму за счет
внутри- и меж-
молекулярных
H-связей.

Поэтому целлюлоза имеет волокнистую структуру и нерастворима.

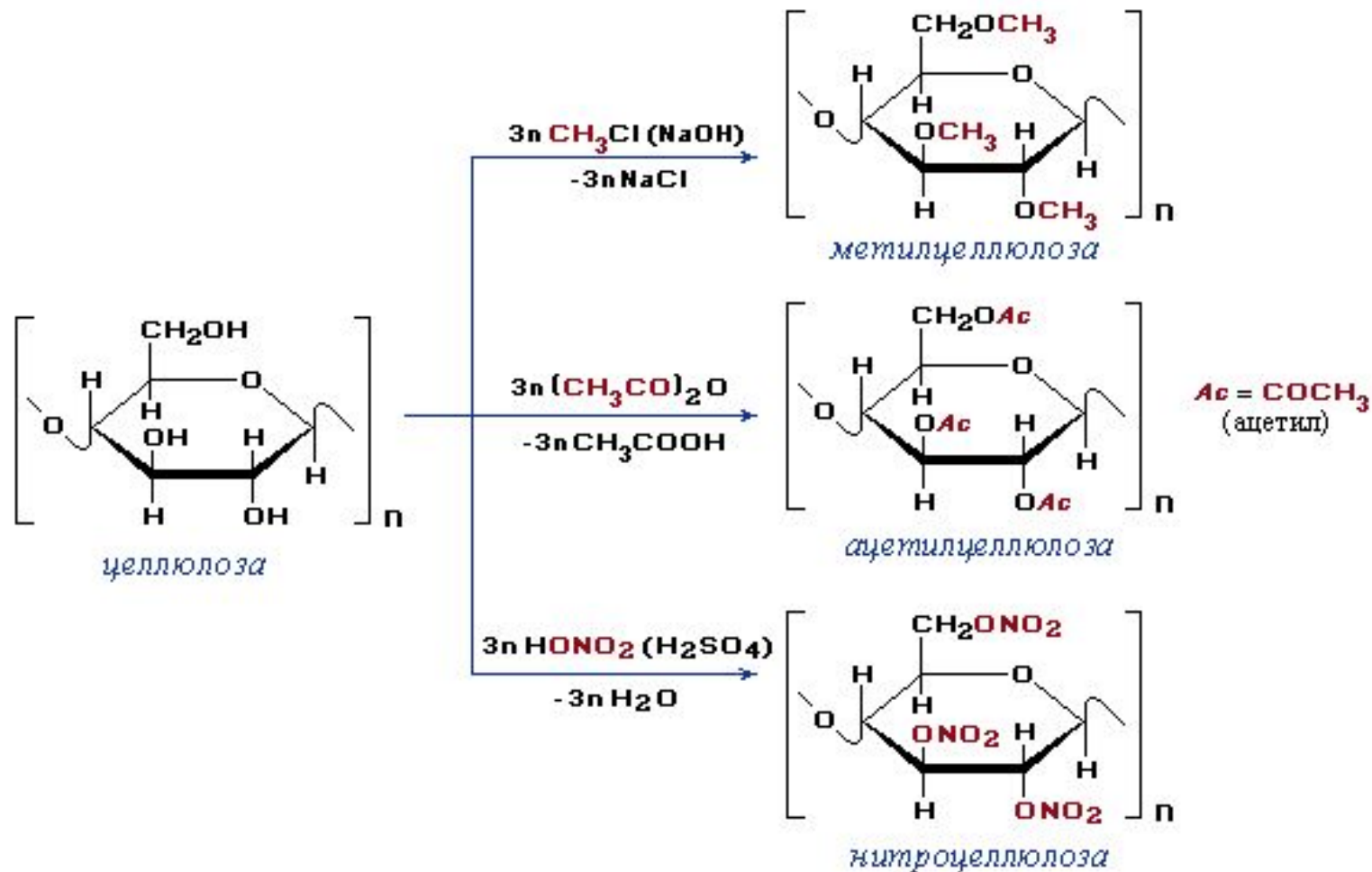
Гидролиз полисахаридов



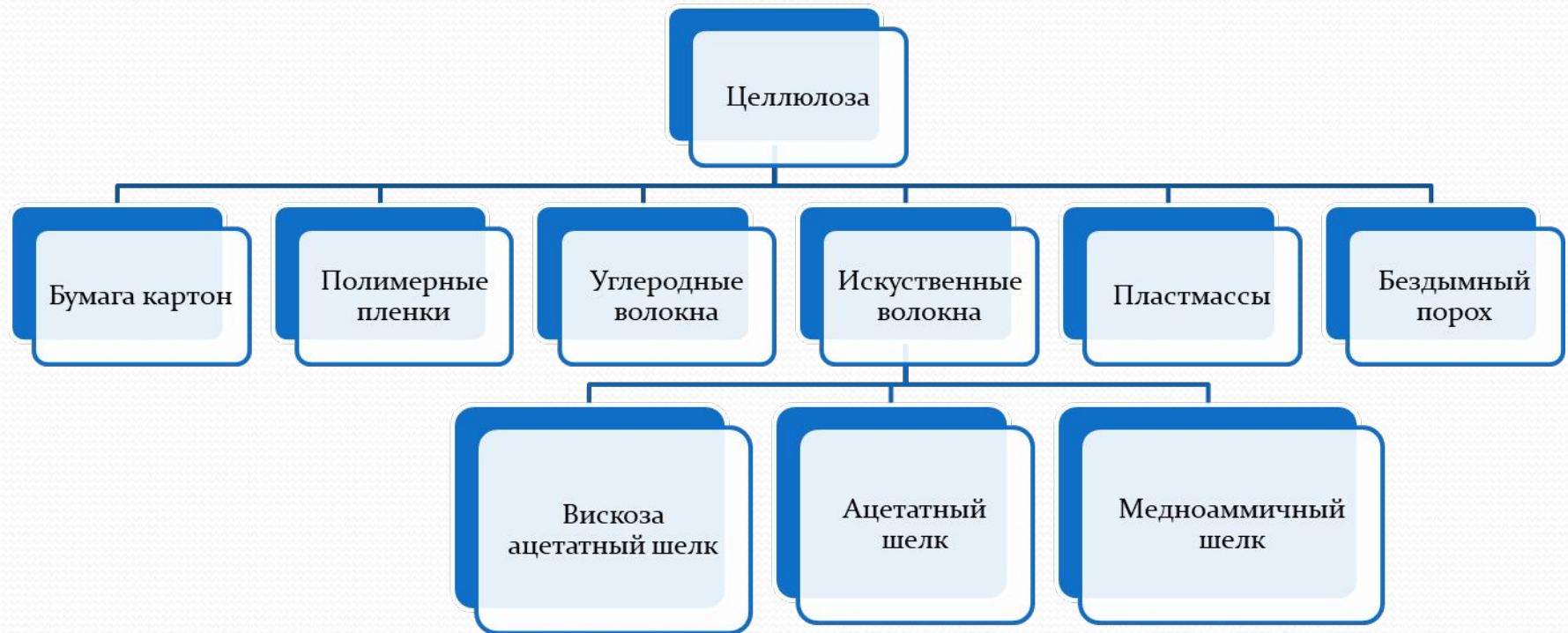
целлюлоза < крахмал < гликоген

Получение: этанола, молочной, масляной и лимонной кислот, ацетона, бутанола и т.д.

химическая модификация целлюлозы



Применение целлюлозы

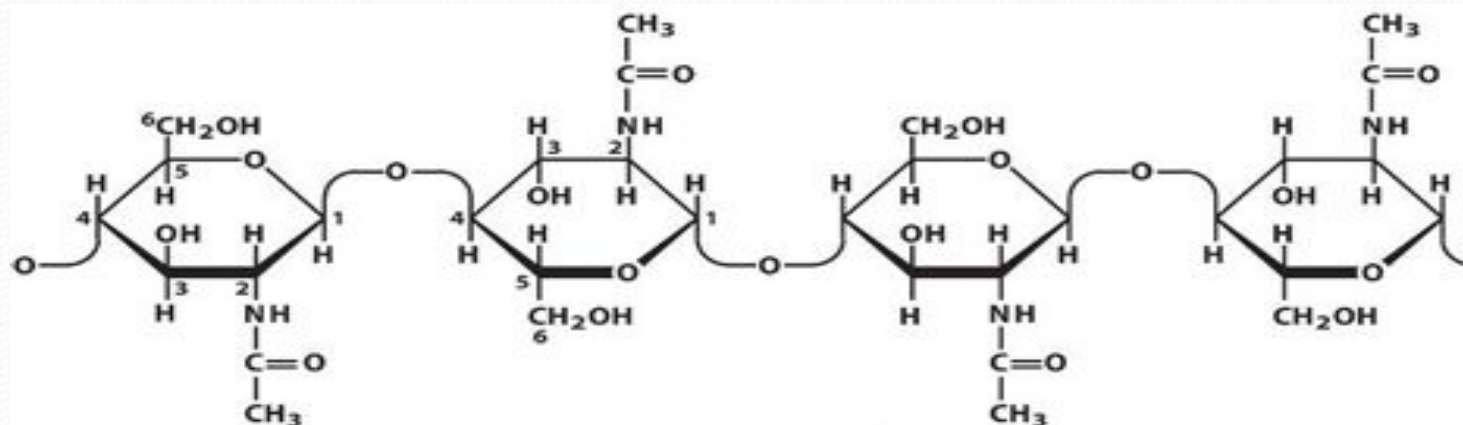


ХИТИН И ХИТОЗАН

Хитин — природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов.

Химическое название: поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин,

полимер из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β -гликозидными



Фрагмент молекулы хитина



Фрагмент молекулы хитозана

Пектиновые вещества или пектины

Пектиновые вещества или пектины — полисахариды, образованные остатками главным образом галактуроновой кислоты. Присутствуют во всех высших растениях, особенно во фруктах

