

**УГЛЕВОДЫ**

- Углеводы- обширный класс природных кислородсодержащих органических соединений, состав которых обычно соответствует формуле  $C_n H_{2m} O_m$  или  $C_n (H_2O)_m$  (т.е. углерод+вода, но это формально, никакой воды нет! Вода индивидуальное вещество!! Просто в формуле углевода соотношение водорода и кислорода как в молекуле воды, 2:1)

# Примеры углеводов



ГЛЮКОЗА, ФРУКТОЗА



САХАРОЗА



ЛАКТОЗА



КРАХМАЛ



# Углеводы – основа питания!



**Жиры,**

**углеводы**

**Белки, жиры**

**Углеводы**



**Но не слишком увлекайтесь!**



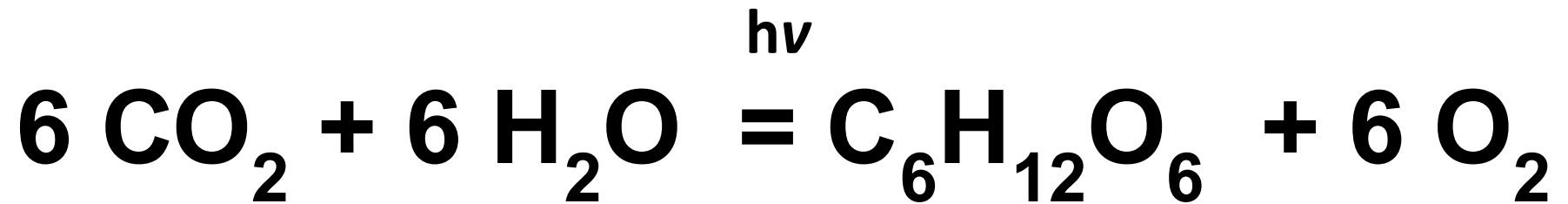
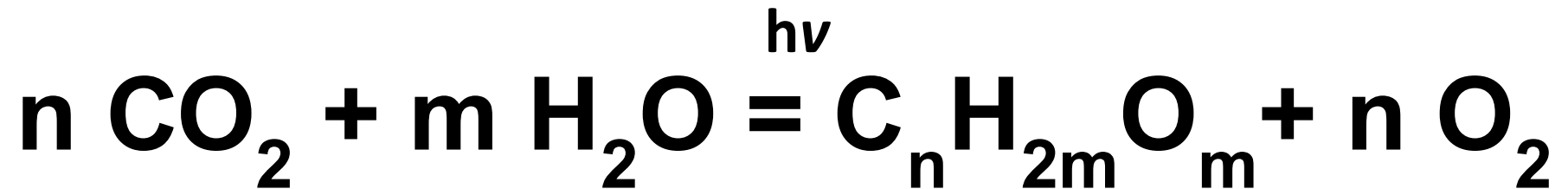
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} +$  **солнечно  
я  
энергия**



**Органически  
е  
вещества**

**Образование углеводов  
(реакция фотосинтеза)**

**Синтезируются растительными организмами**



***hν - солнечная энергия***



# ФОТОСИНТЕЗ ВОЗНИК ОКОЛО 2.8 млрд. лет назад

- Это важнейшее событие в биологической эволюции
- В результате образовалась атмосфера современного состава, кислород стал доступным для окисления пищи, что привело к возникновению новых организмов, **в т.ч.- человека!**

**Углеводы- важнейший  
аккумулятор солнечной энергии!**

**Общее запасание энергии в  
виде продуктов фотосинтеза  
в несколько раз превышает  
энергетические потребности  
человечества!**

# Масштабы ежегодного воспроизводства углеводов на Земле

**100.000.000.000 тонн**

**100 млрд. тонн**

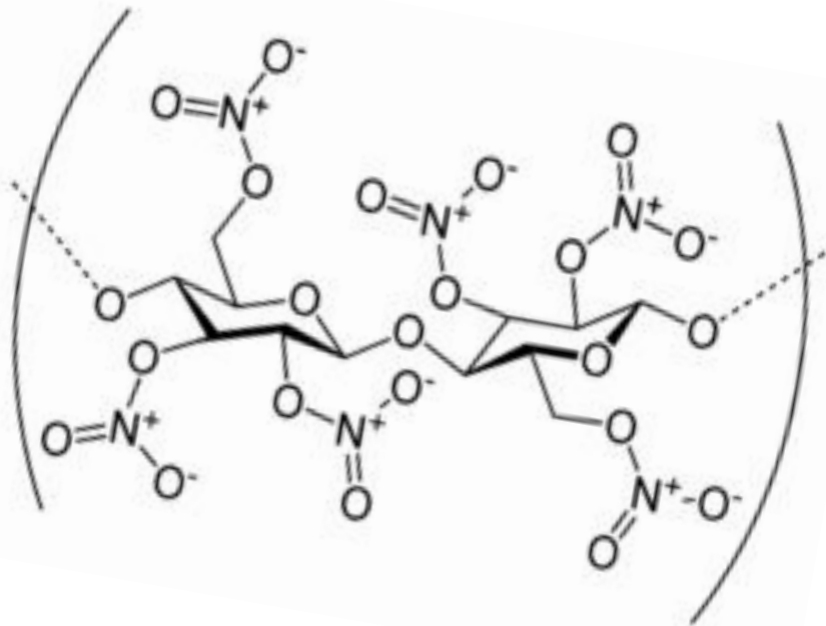
Углеводы не синтезируют искусственно, а выделяют из природных веществ!



# Углеводы используются в фармацевтике



# Тринитрат целлюлозы - бездымный порох



# Из целлюлозы получают бумагу



# Различные ткани (из углеводов)



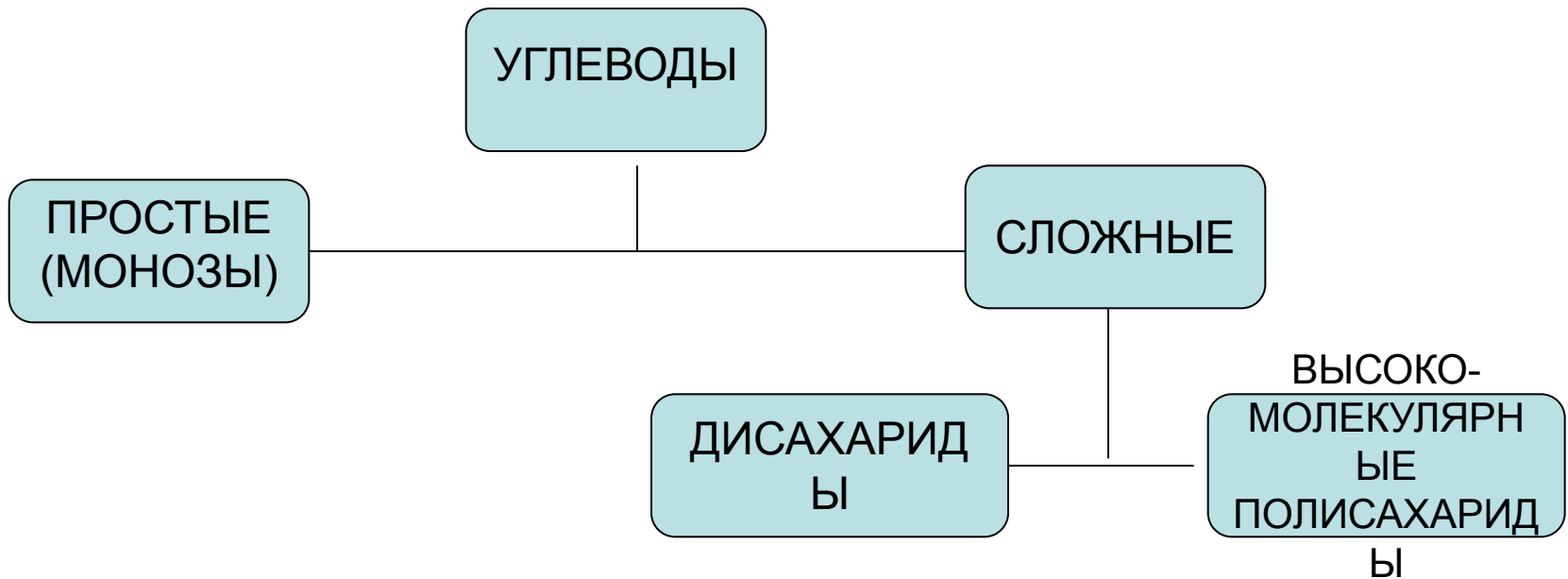


# Строительные материалы



- Обратите внимание, что суффикс углеводов —03
- Еще примеры углеводов: рибоза, ксилоза, мальтоза, арабиноза, гулоза и т.д.
- Углеводы еще называют сахара или сахариды

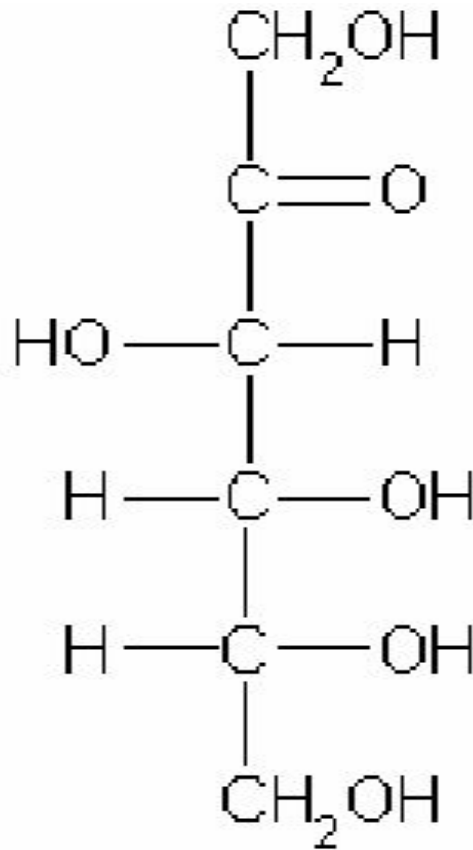
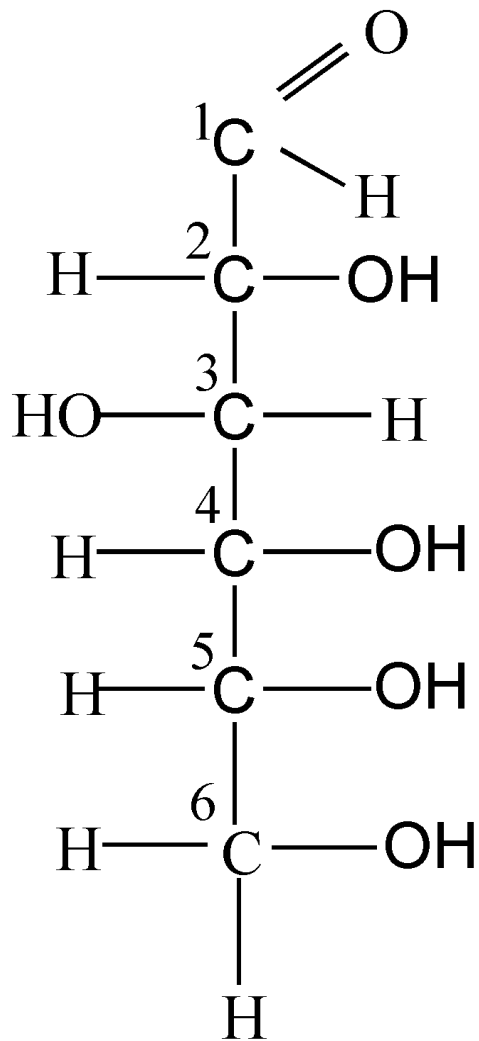
# КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ



# Простые углеводы (Монозы)

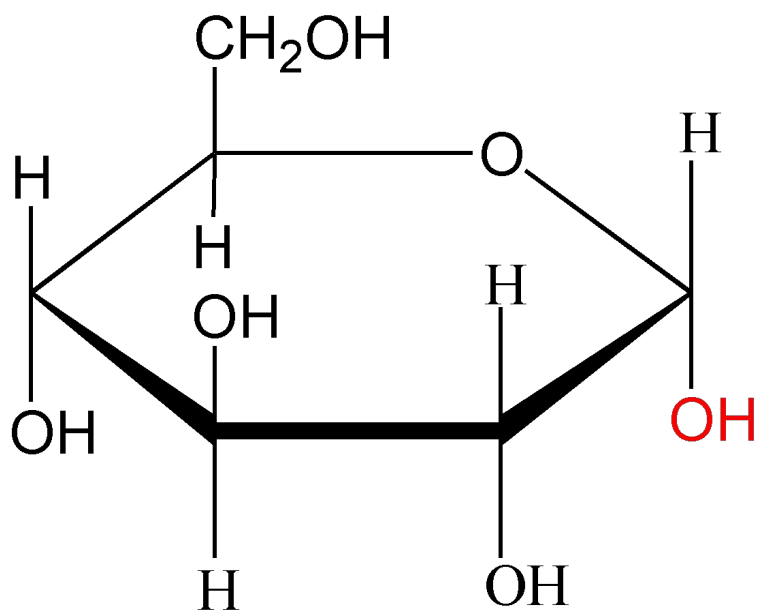
- Глюкоза и фруктоза имеют формулу
- $C_6H_{12}O_6$
- **Вспомните, как называются вещества у которых одинаковая молекулярная формула?**
- Структурные формулы их представлены на следующем файле.
- Запоминать их не нужно, особо грузиться тоже, но надо найти знакомые функциональные группы
- **Вспомните как называются эти группы**

# Структурные формулы глюкозы и фруктозы

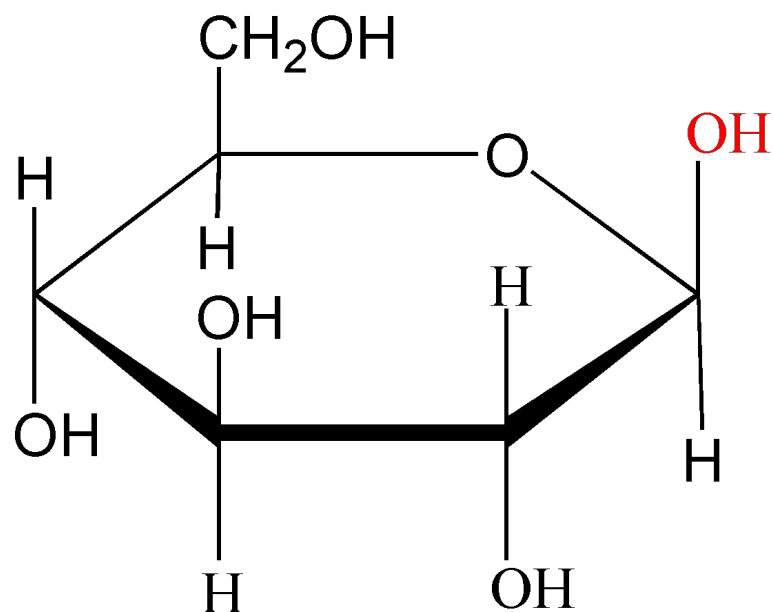


**В растворе эти цепи  
сворачиваются в цикл**

# Циклические формы глюкозы



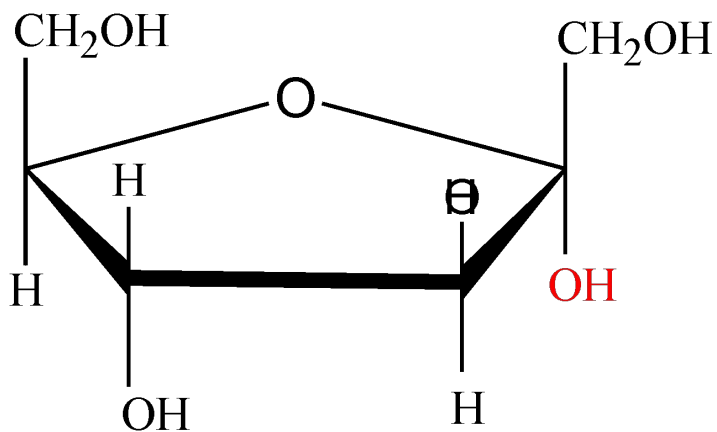
$\alpha$ -глюкоза



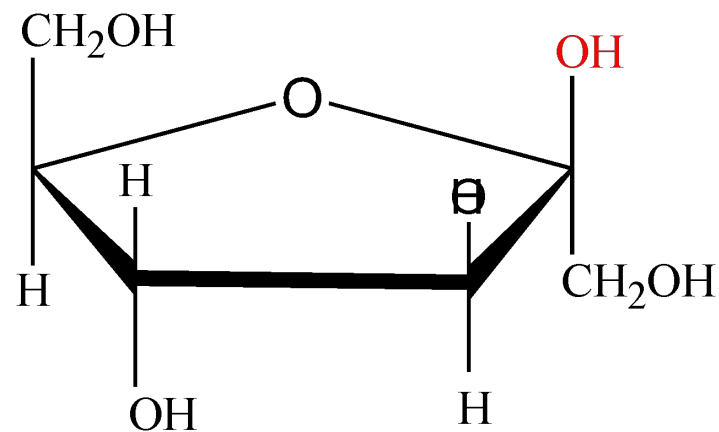
$\beta$ -глюкоза



# Циклические формы фруктозы



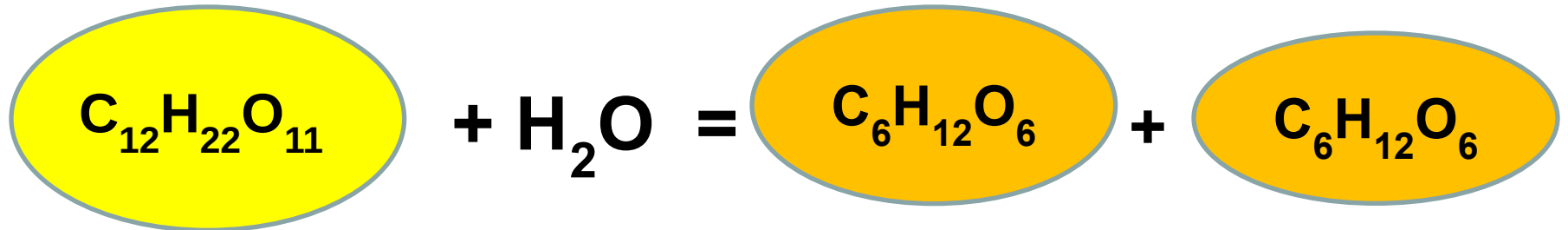
α-фруктоза



β -фруктоза

# ДИСАХАРИДЫ

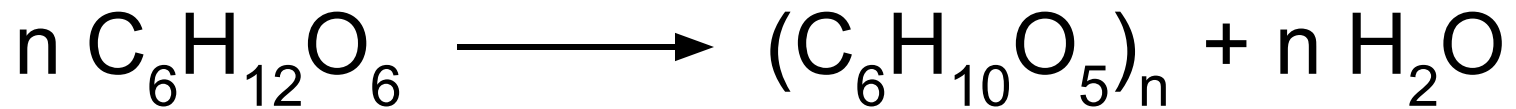
# Гидролиз дисахаридов



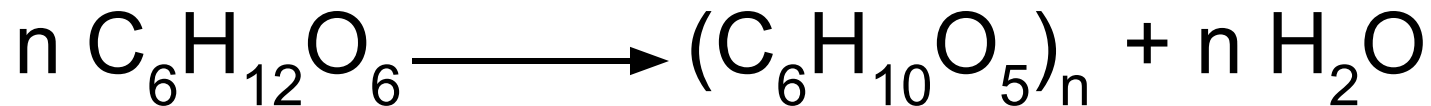
- Сахароза гидролизуется с образованием глюкозы и фруктозы. Записано в молекулярном виде. В структурном не даю

# Полисахариды: крахмал и целлюлоза

- Молекула крахмала образуется из множества молекул  $\alpha$ -глюкозы



- Молекула целлюлозы образуется из  $\beta$ -глюкозы



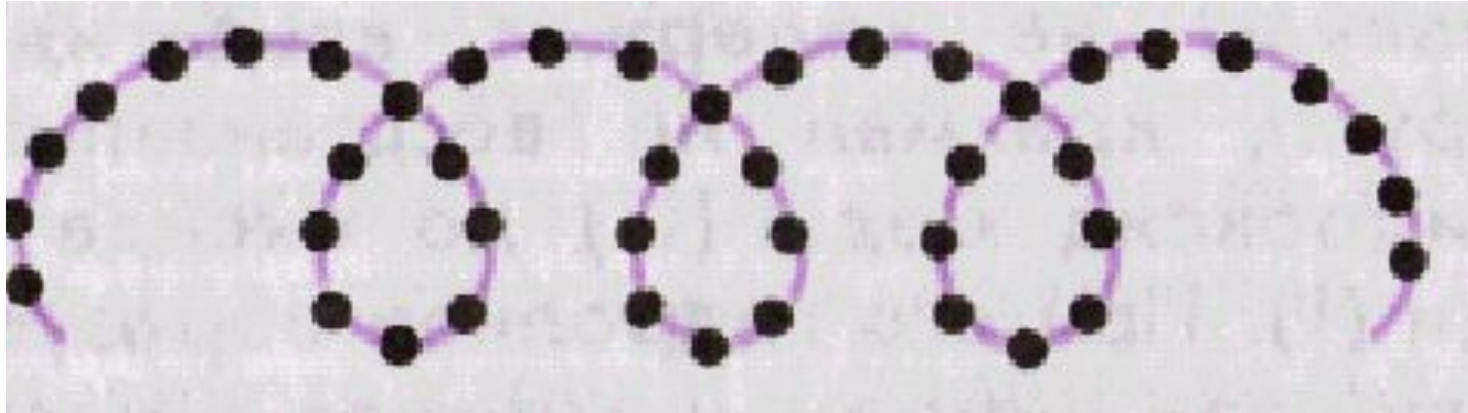
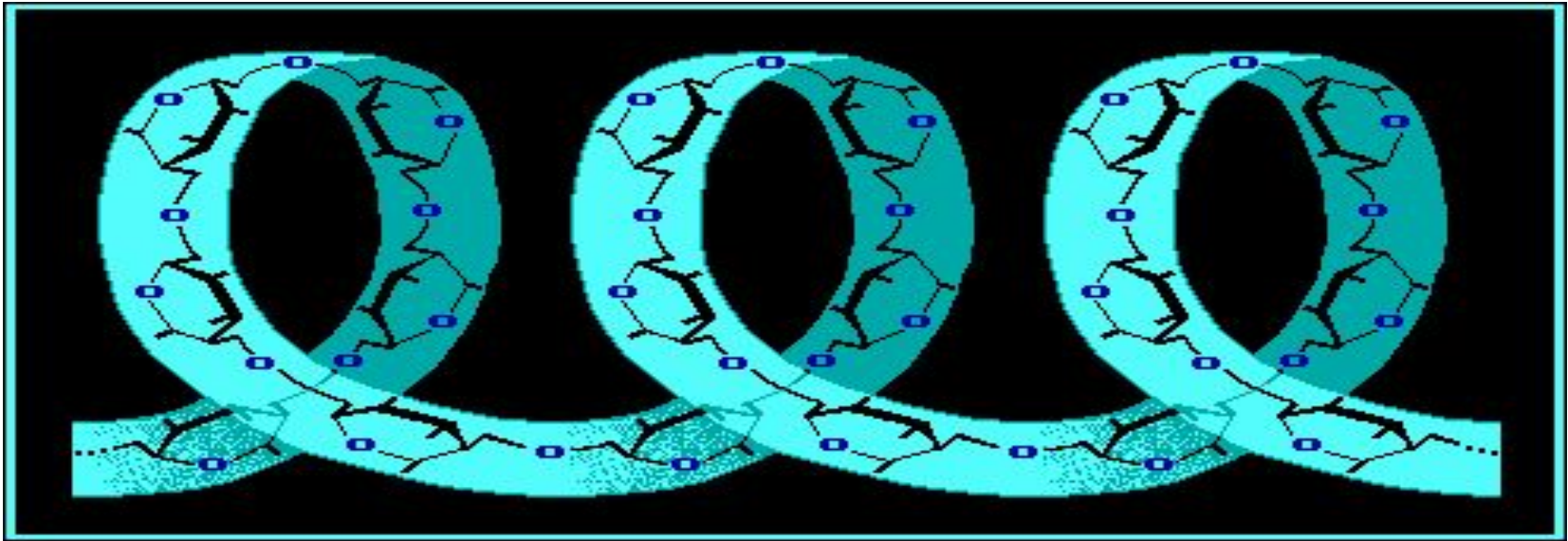
Уравнение реакции в молекулярном виде выглядит одинакова, но структурная формула разная (не привожу здесь)

Поэтому у них такие разные свойства

**Задание: опишите физические свойства крахмала и целлюлозы**

- Молекулы крахмала бывают двух видов:  
амилоза и амилопектин

# Вид молекулы амилозы



Амилоза (внутренняя часть крахмального зерна) - 10-20%

Цепь **амилозы** включает 200 - 1000 остатков  $\alpha$ -глюкозы (средняя мол. масса 160 000) и имеет неразветвленное строение



# Вид молекулы амилопектина

