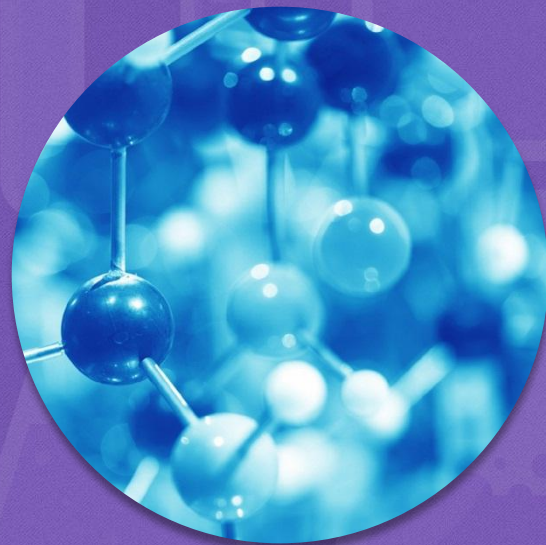
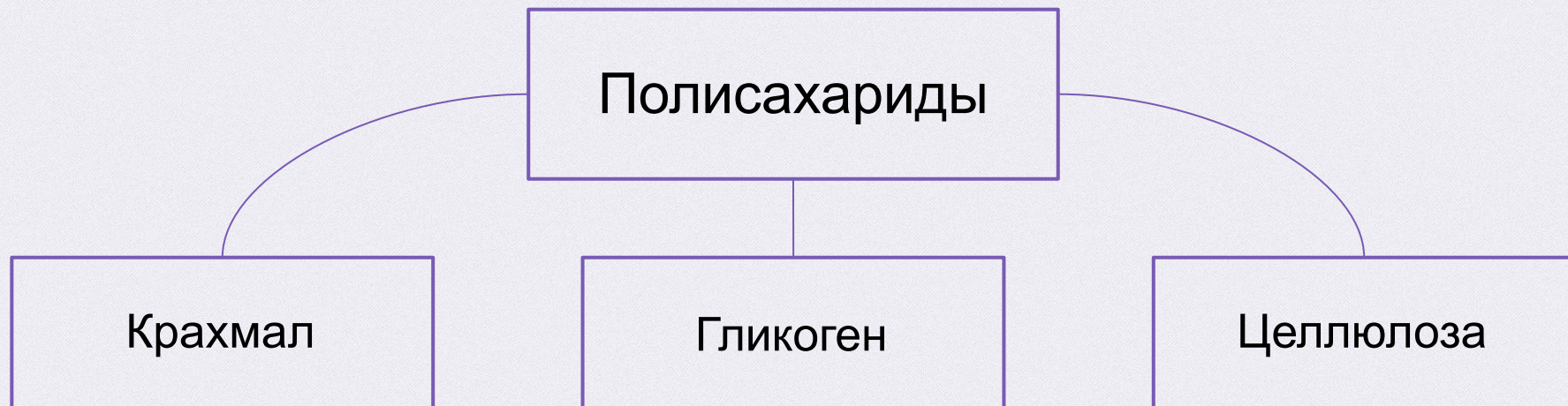


# Углеводы: полисахариды

Важнейшие  
представители

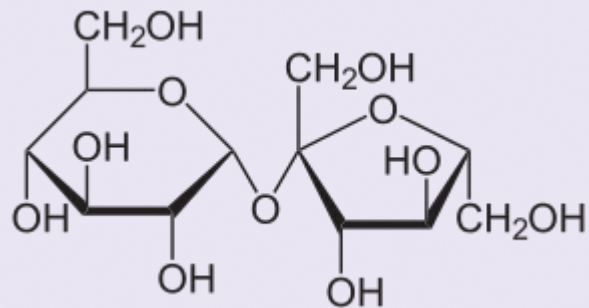




# Полисахариды —

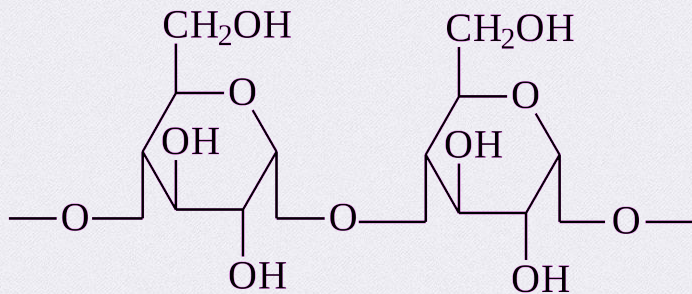
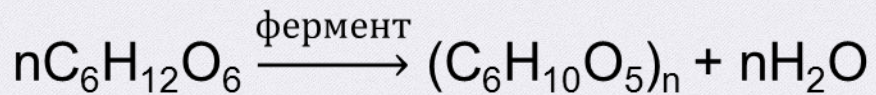
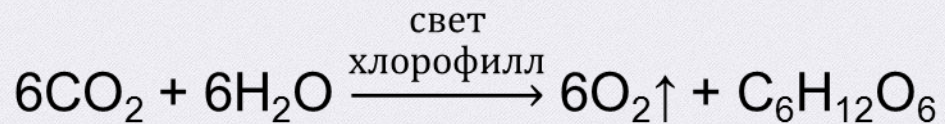
это природные **высокомолекулярные** соединения, которые состоят из множества остатков **моносахаридов**.

## Дисахариды




# Получение крахмала

## Фотосинтез




## Крахмал





В рисе  
содержится  
до 86 % крахмала.

В картофеле  
содержится  
около 25 % крахмала.

A close-up photograph of several ears of yellow corn. The kernels are bright yellow and arranged in neat rows. Some green husks are visible at the top and bottom edges. A large, semi-transparent white circle is centered over the image, containing text.

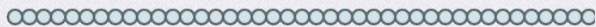
В кукурузе  
содержится  
около 70 % крахмала.

В пшенице  
содержится  
около 75 % **крахмала**.



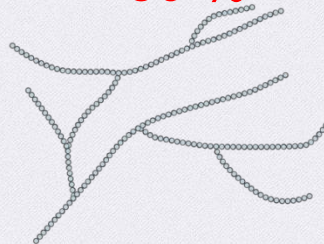
# Особенности строения крахмала

20 %

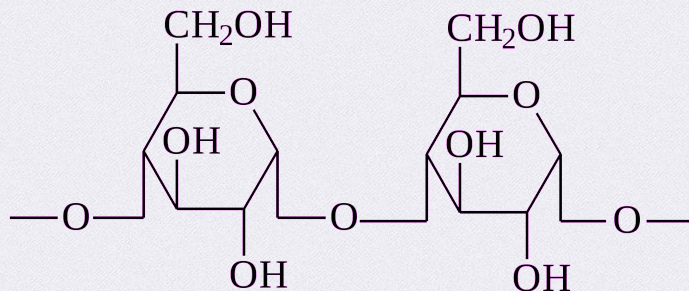


Амилоза

80 %



Амилопектин



Крахмал



# Амилоза и амилопектин

## Амилоза:

- полимер **линейного** строения;
- молекулярная масса –  $10^6$ .

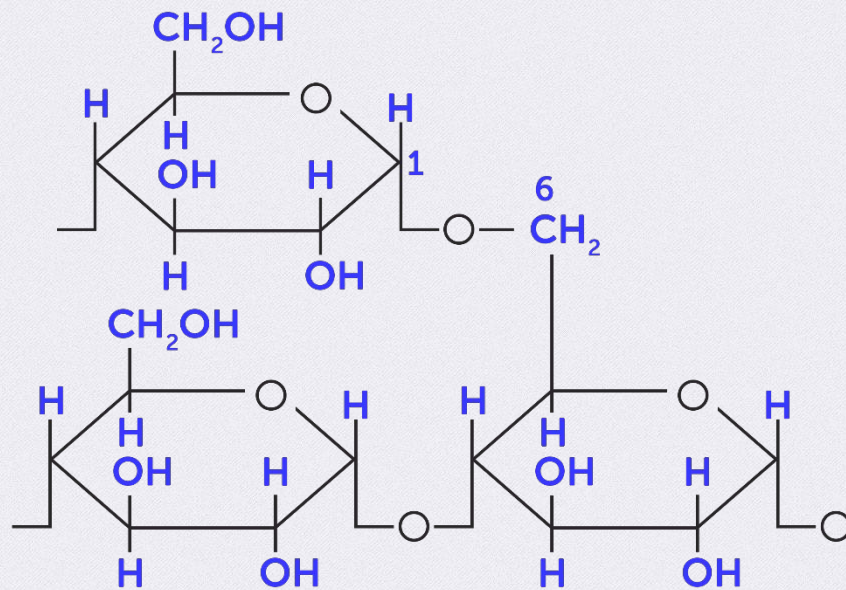
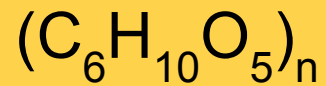
## Амилопектин:

- полисахарид **разветвлённого** строения;
- состоит из остатков **глюкозы** в циклической  $\alpha$ -форме;
- молекулярная масса его –  $10^9$ .

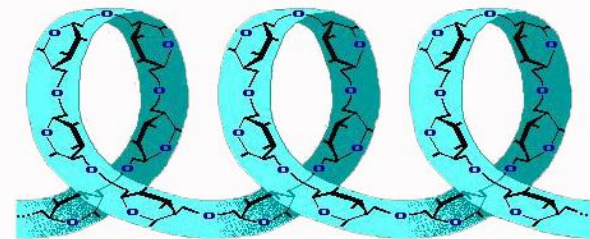
## Амилопектин



# Крахмал



## Крахмал



# Физические свойства крахмала

## Крахмал:

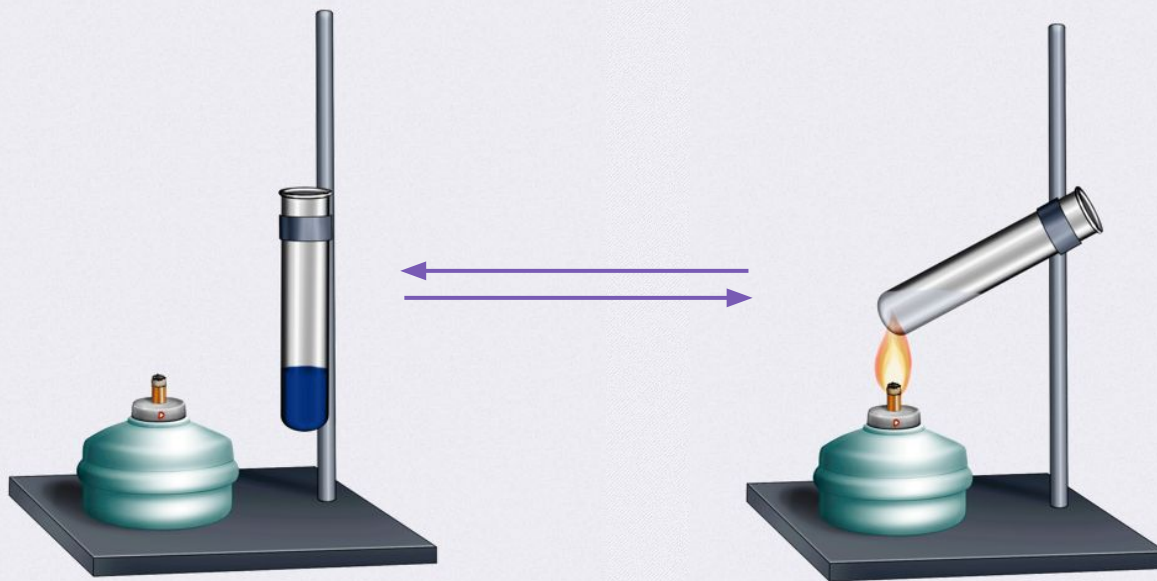
- белое **аморфное** вещество;
- нерастворим в **холодной воде**;
- в горячей воде образует **клейстер**.

## Крахмал



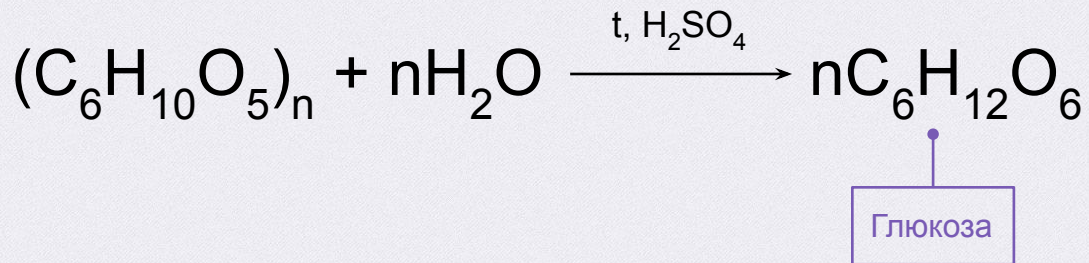
# Химические свойства крахмала

## Реакция с йодом

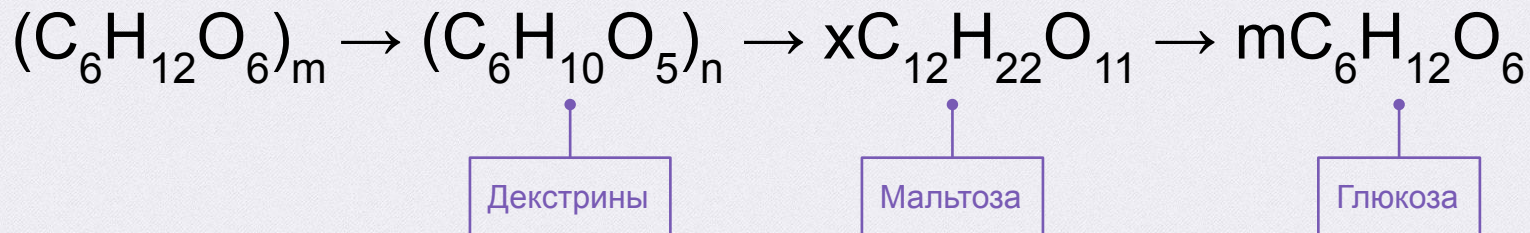



# Химические свойства крахмала

## Гидролиз




## Ферментативный гидролиз





**Крахмал** получают  
из картофеля,  
кукурузы и риса.

A collage of food items including corn, potatoes, wheat, and starch powder, with a central white circle containing text. The background is a wooden surface. In the top left, a wooden spoon holds white starch powder. Below it is a corn cob. In the bottom left are several potatoes. In the bottom center are two more corn cobs. On the right side, there are wheat stalks and a loaf of bread. A large white circle is centered in the image, containing the text.

Крахмал –  
ЭТО ИСТОЧНИК **углеводов.**



# Применение крахмала



Пищевая  
промышленность



Фармацевтическая  
промышленность

# Применение крахмала

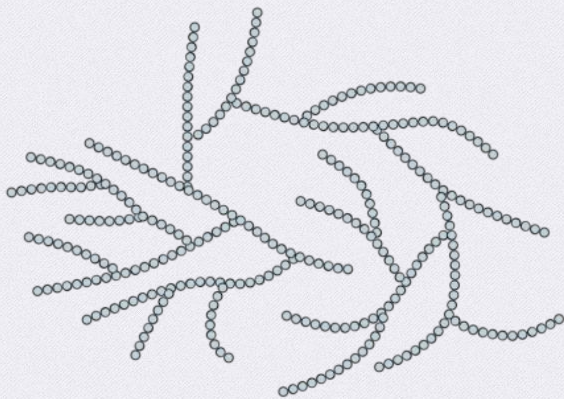


Производство  
глюкозы



В качестве клея

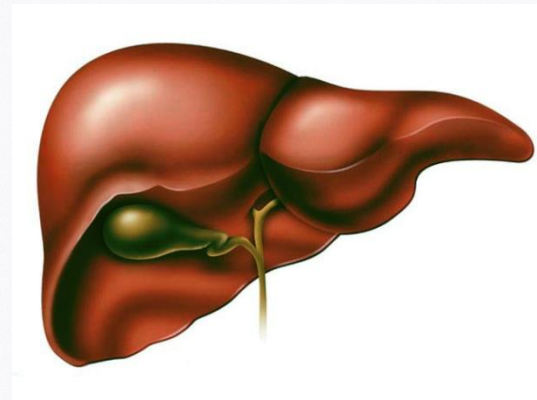
## Строение гликогена



Гликоген **растворим в воде**, но не образует клейстера.

Гликоген – это резервный **полисахарид** у животных, он синтезируется и хранится в **печени** и **мышцах**.

## Гликоген




## Целлюлоза

ВХОДИТ В СОСТАВ ВСЕХ  
КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧЕК  
РАСТЕНИЙ.

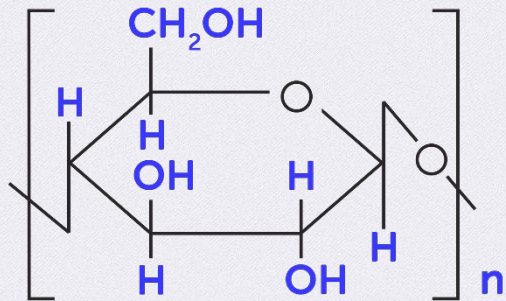
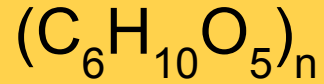
**Волокна хлопка, льна и  
конопли в основном  
состоят из [целлюлозы](#).**

В древесине содержится  
около 50 % **целлюлозы**.



**Вата** – это почти  
стоцентная **целлюлоза**.

# Целлюлоза



$\beta$ -глюкоза

Все макромолекулы целлюлозы имеют **линейное строение**.

## Целлюлоза





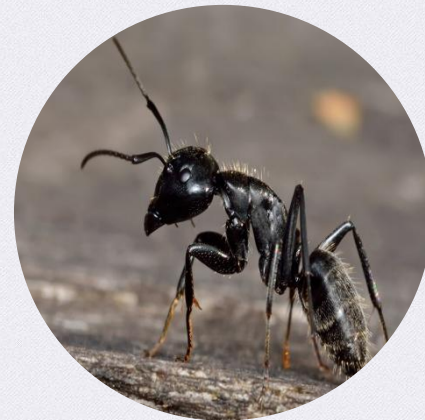
# Микроорганизмы, расщепляющие целлюлозу



В почве



В желудке жвачных  
животных



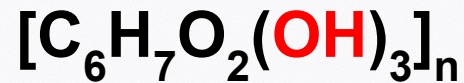
В желудке  
муравьёв-  
древоточцев

# Физические свойства целлюлозы

## Целлюлоза:

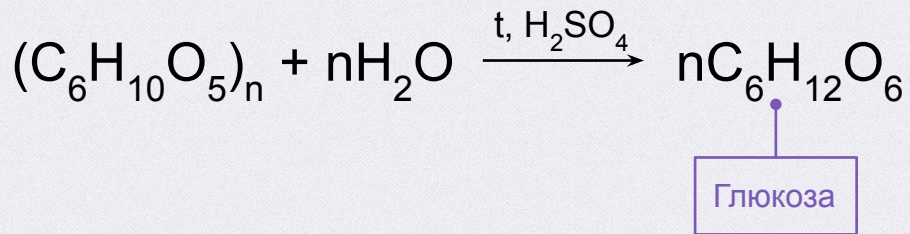
- белое **аморфное** вещество;
- не растворяется **в воде**;
- не растворяется в **органических растворителях**;
- гигроскопична;
- при **нагревании** обугливается.

## Целлюлоза

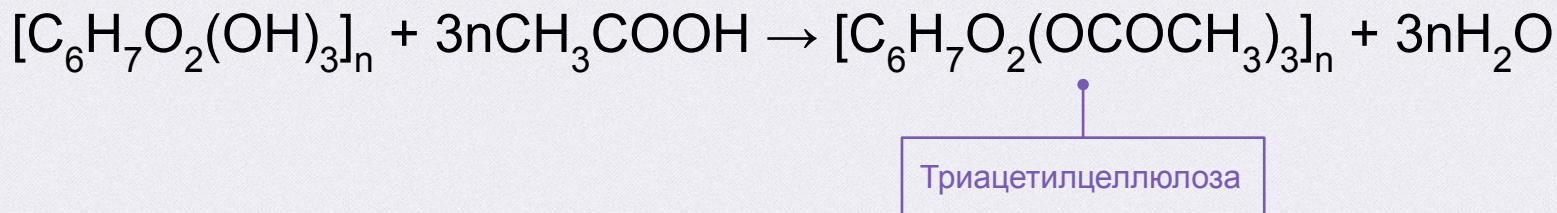


# Химические свойства целлюлозы

## Гидролиз



## Реакция с уксусной кислотой или уксусным ангидридом



# Химические свойства целлюлозы

Реакция с азотной кислотой



Тринитроцеллюлоза

## Применение целлюлозы



Получение  
искусственных  
волокон



Готовые волокна в  
текстильной  
промышленности



Получение  
этилового спирта

## Применение целлюлозы




Получение  
взрывчатых  
веществ



Производство  
бездымного пороха



Изготовление  
бумаги



**Хитин** – это полимер,  
который входит в  
состав **наружного скелета**.

- Молекулярная формула полисахаридов –  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .
- Крахмал построен из остатков  $\alpha$ -глюкозы.
- Крахмал состоит из макромолекул линейного строения – амилозы и макромолекул разветвлённого строения – амилопектина.
- Качественной реакцией на крахмал является реакция со спиртовым раствором йода.
- Конечным продуктом гидролиза крахмала является глюкоза.
- При гидролизе целлюлозы также образуется глюкоза.
- Для целлюлозы характерны реакции этерификации с образованием сложных эфиров.