

ЕДИНСТВО ХИМИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ. УТВЕРЖДЕНЫ.



## **70 химических элементов**

### **Макроэлементы**

**C, H, O, N – 98%**

**O-62,4%**

**C-20,7%**

**H-9,9%**

**N-5,0%**

**Mg,K,Ca,Na,P,S,Cl-1,9%**

### **Микроэлементы**

**0,1% - Cu,B,J,Br**

**Fe,Zn,Mn**

# Живая и неживая природа

**Сходства** - на атомном уровне

**Различия** - на молекулярном уровне

**Живые организмы** → неорганические вещества  
└→ органические вещества  
(белки, углеводы, жиры,  
витамины, гормоны и т.д.)

**Неживая природа** → неорганические вещества



# Углеводы (сахариды)

- Конечные продукты фотосинтеза
- Исходный материал для биосинтеза других соединений
- В животных клетках – 1-2%
- В растительных клетках – 85-90%

**Общая формула** –  $C_n(H_2O)_m$

Соотношение Н и О - 1:2, как в  $H_2O$

## В жизни человека

- продукты питания
- бумага и изделия из нее
- волокна и ткани
- изделия из древесины



# Классификация

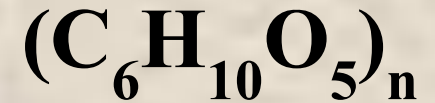
## Углеводы

Моносахариды

Дисахариды

Полисахариды

*Пентозы*



рибоза  $C_5H_{10}O_5$

мальтоза

крахмал

дезоксирибоза  $C_5H_{10}O_4$

сахароза

ХИТИН

*Гексозы*  $C_6H_{12}O_6$

ГЛИКОГЕН

глюкоза

целлюлоза

фруктоза

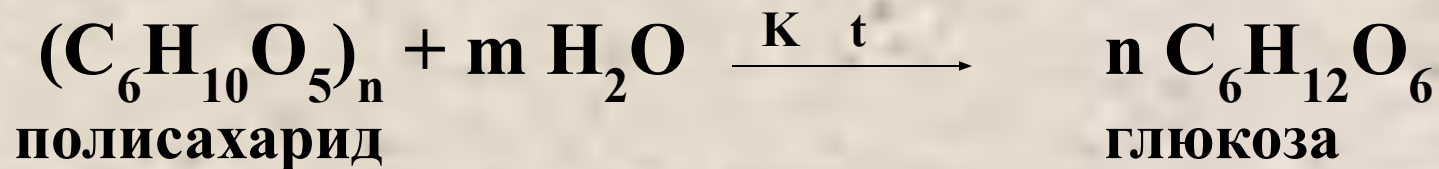




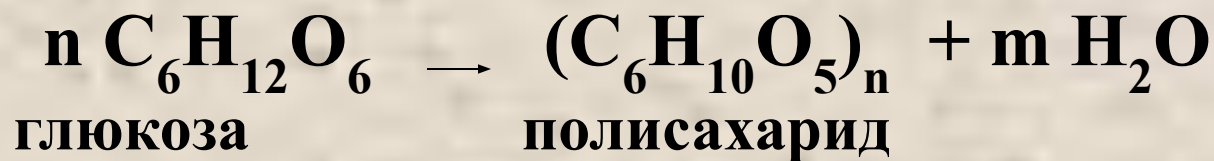
# Полисахариды

- биополимеры
- углеводы, которые гидролизуются (разлагаются водой) с образованием молекул моносахаридов

## гидролиз



**поликонденсация** (образование полимера, с выделением побочного низкомолекулярного вещества (чаще всего  $\text{H}_2\text{O}$ ))



# Крахмал и целлюлоза ( $C_6H_{10}O_5)_n$



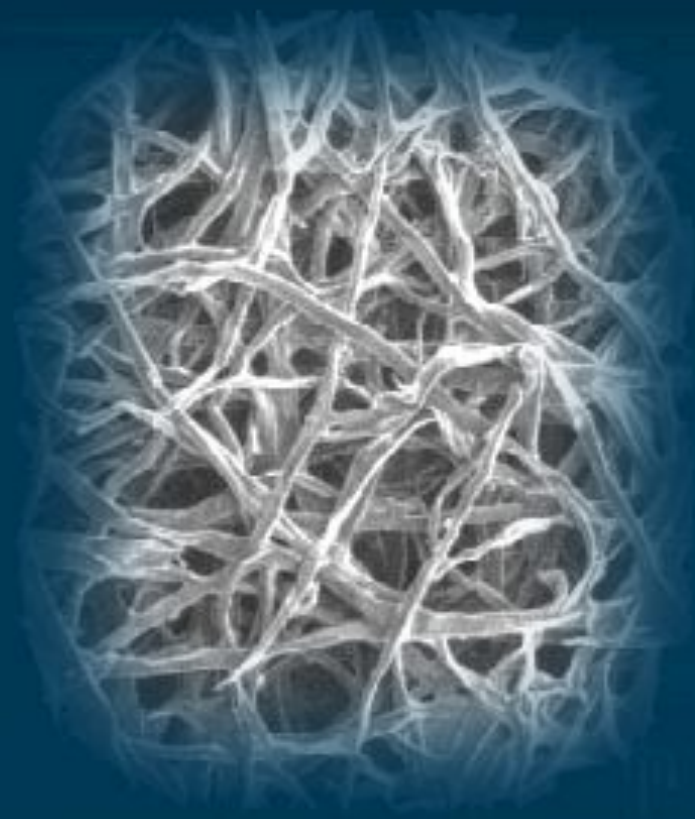
**Сходства** - растительное происхождение

- получают поликонденсацией из молекул глюкозы

## Различия

	Крахмал	Целлюлоза
Строение молекулы	линейная и разветвленная	только линейная
Степень полимеризации	малая	большая
Качественная реакция	йод	нет
Функции	запасн. пит. в-во	структурная, строительная
Использование	продукты питания	промышл. сырье

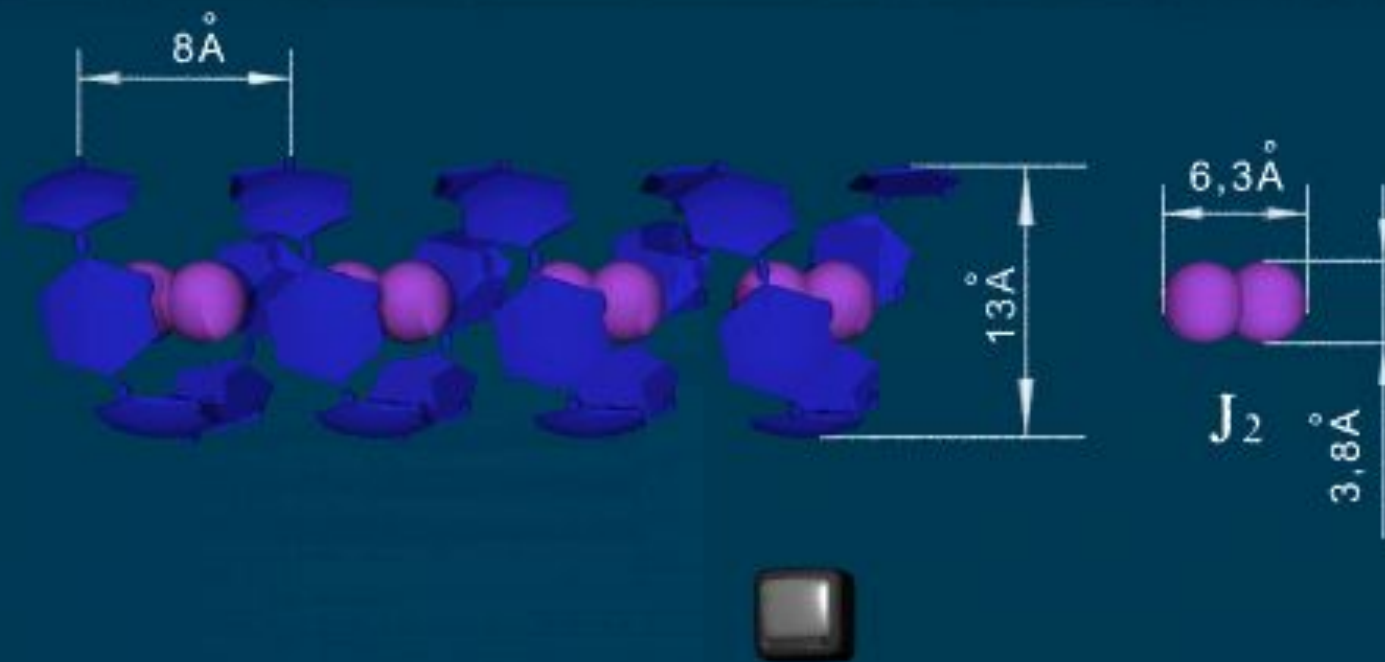
## Целлюлоза



Целлюлоза является основным веществом растительных клеток этим и объясняется второе название. Целлюлоза обладает рядом уникальных физико-механических свойств. Она практически не растворима в воде и других растворителях, имеет очень высокую линейную механическую прочность. Это связано с тем, что отдельные макромолекулы целлюлозы достаточно прочно связаны между собой за счет образования множества водородных связей.



# Крахмал



Качественной реакцией на крахмал является образование комплекса с иодом, окрашенного в темно-синий цвет. Установлено, что макромолекулы амилозы имеют спиралевидную пространственную форму с внутренним диаметром около 5Å. В этот канал могут проникать молекулы иода, образуя соединения включения. Относительная устойчивость данных соединений объясняется образованием специфических донорно-акцепторных связей между молекулами иода и гидроксидными группами.

# Дисахариды ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )



**Сахароза** (тростниковый, свекловичный сахар)

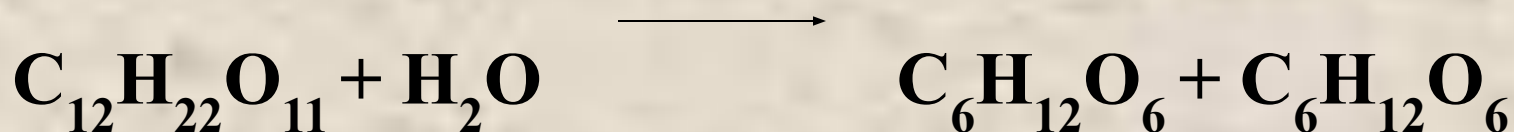
**Лактоза** (молочный сахар)

**Мальтоза** (солодовый сахар)

## Образование



## Гидролиз



1953г. – фр. химик Р.Лемье – **синтез сахарозы**  
(«покорение Эвереста органической химии»)

**В промышленности** сахарозу получают из сока сахарной свеклы (16-21%), сахарного тростника (14-16%), канадского клена, земляной груши (топинамбур)

**Дисахариды** хорошо растворимы в воде, кристаллические вещества, сладкие на вкус

