

Полисахариды



Углеводы

```
graph TD; A[Углеводы] --> B[Моносахариды]; A --> C[Дисахариды]; A --> D[Полисахариды]; B --> E[пентозы (рибоза)]; B --> F[гексозы (глюкоза, фруктоза)]; C --> G[сахароза]; D --> H[крахмал]; D --> I[целлюлоза]; D --> J[гликоген];
```

Моносахариды

пентозы (рибоза)

гексозы
(глюкоза, фруктоза)

Дисахариды

сахароза

Полисахариды

крахмал

целлюлоза

гликоген

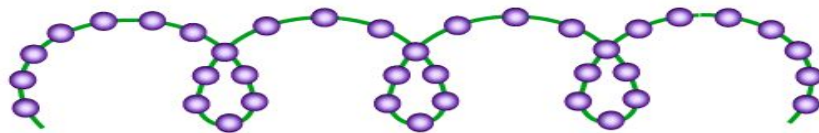
Человек с момента своего появления на Земле употреблял растительную пищу, содержащую **крахмал**, использовал для своих нужд древесину и другие растительные объекты, состоящие главным образом из другого природного полисахарида — **целлюлозы**.

Строение молекул
крахмала:
а – амилоза;
б – амилопектин

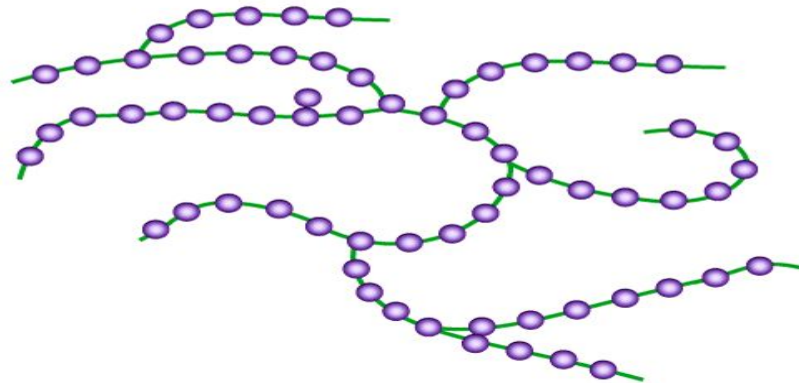


Углеводы представляют собой природные полимеры, состоящие из большого количества моносакхаридных звеньев, входящих в состав одной макромолекулы.

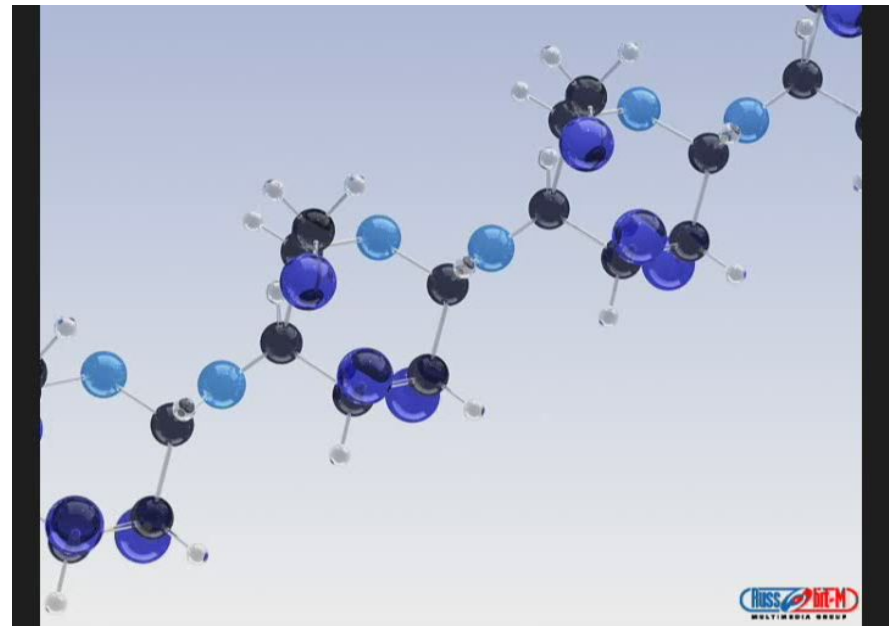
Поэтому такие вещества называются полисахаридами. Наиболее важными среди них являются **крахмал и целлюлоза**.



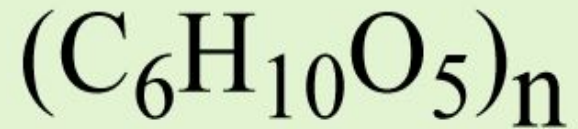
амилоза



амилопектин



Общая формула полисахаридов



формула
КРАХМАЛА



формула
ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Физические свойства:

КРАХМАЛ встречается в виде зерен белого цвета.

Зерна крахмала не растворимы в холодной воде; если разрушить наружную мембрану растиранием, то крахмал в холодной воде набухает и образует гель.

В горячей воде мембрана зерен лопаются и крахмал также образует коллоидный раствор (гель).



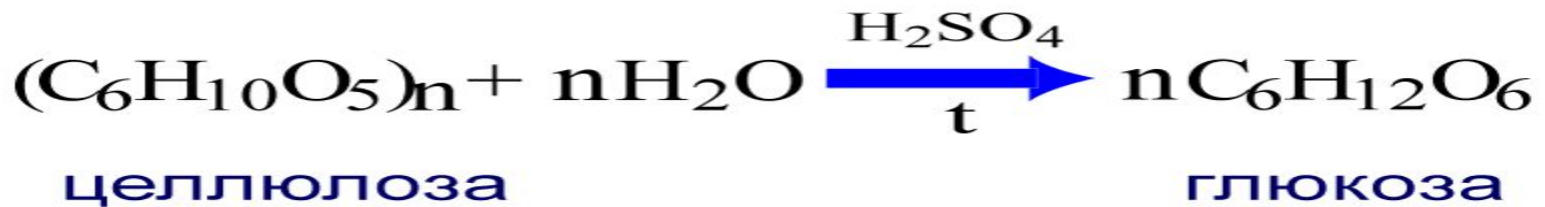
- Из продуктов питания наибольшее количество **крахмала** содержится в хлебе, макаронных и других мучных изделиях, крупах,



Биологическая роль



- Для организма человека **крахмал** служит основным поставщиком углеводов — одного из важнейших компонентов пищи.
- Под действием ферментов крахмал гидролизуется до глюкозы, которая окисляется в клетках до углекислого газа и воды с выделением энергии, необходимой для функционирования живого организма.



Для различных растений он является запасным питательным материалом и содержится главным образом в плодах, семенах и клубнях.

Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: **риса (до 86%),**
пшеницы (до 75%),
кукурузы (до 72%),
клубни картофеля (до 24%).



ЦЕЛЛЮЛОЗА.

Вторым наиболее распространенным в природе полисахаридом является **целлюлоза** или **клетчатка**. элементарным звеном этого природного полимера также служат остатки

- **глюкозы**. **ЦЕЛЛЮЛОЗА** — твердое белое вещество. Она нерастворима в воде и органических растворителях.

Относительная молекулярная масса макромолекул целлюлозы колеблется от 250 000 до 1 000 000 и более.

Эти длинные цепи вытянуты и уложены пучками.

Эти пучки сплетены подобно веревкам и образуют волокна, различимые глазом.



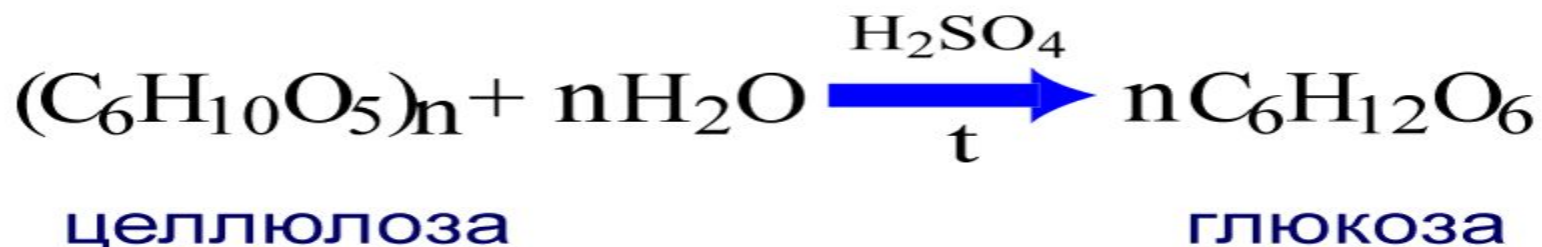
расположение макромолекул целлюлозы в природных волокнах(вата)

- Древесина содержит от 40 до 50% **целлюлозы**, солома — 30%.
- **Целлюлоза** растений служит питательным веществом для травоядных животных, в организме которых имеются расщепляющие клетчатку ферменты.



Химические свойства

- 1. Крахмал и целлюлоза подвергаются **гидролизу** с образованием глюкозы в присутствии минеральных кислот, например серной:





Кислотный гидролиз целлюлозы называют осахариванием.

Этот процесс в больших масштабах осуществляют на гидролизных заводах, которые перерабатывают отходы древесины (щепки, опилки) в глюкозосодержащие растворы и далее в спирт.

Схема получения САХАРОЗЫ

1. Измельчение сахарной свеклы в стружку и извлечение сахарозы



2. Обработка раствора известковым молоком



3. Обработка раствора диоксидом углерода



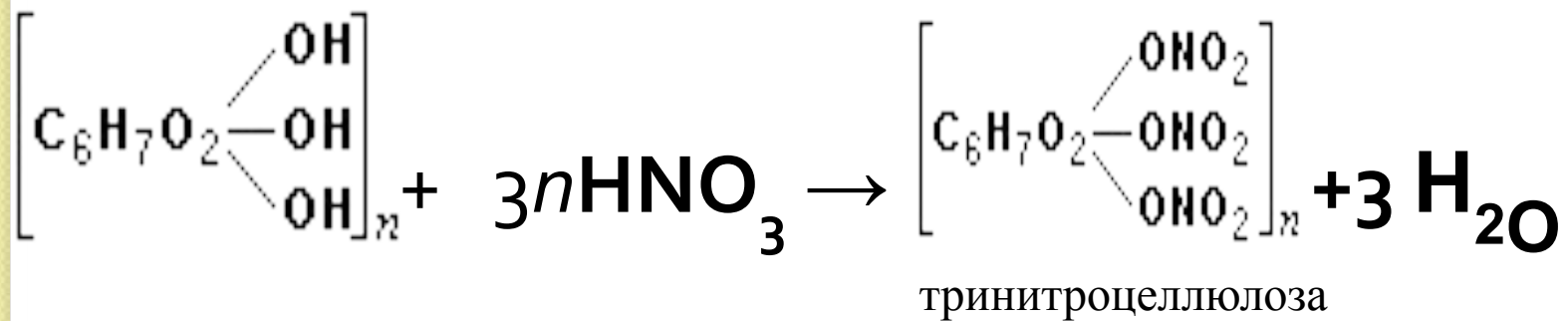
4. Упаривание раствора в вакуумных аппаратах и центрифугирование



5. Дополнительная очистка САХАРА

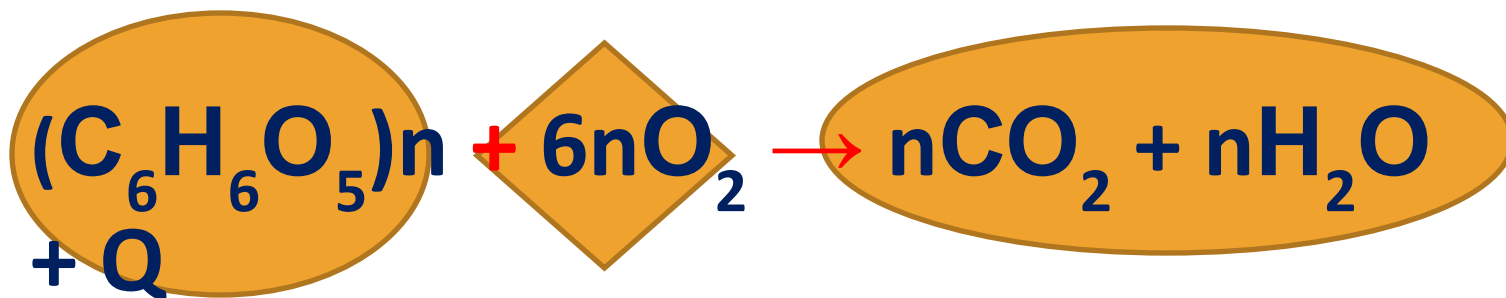


2. Взаимодействие с азотной кислотой



3) Горение.

Целлюлоза легко горит с образованием углекислого газа и воды.



Качественная реакция на крахмал

- Крахмал дает синее окрашивание при взаимодействии с йодом.



Получение крахмала

В промышленности крахмал получают в основном из картофеля, риса или кукурузы. В значительных количествах крахмал перерабатывается на патоку и глюкозу, используемые в пищевой промышленности.



Применение крахмала

Из продуктов гидролиза получают пищевой спирт, молочную кислоту и другие ценные продукты. Крахмал используют как клеящее средство, применяют для отделки тканей.



В медицине на основе крахмала готовят некоторые мази и присыпки.



применение целлюлозы

Из целлюлозы изготавливают:

искусственные волокна, полимерные пленки, пластмассы, бездымный порох, лаки, бумагу.

Осахариванием целлюлозы получают глюкозу; идущую на изготовление этилового спирта.

Этанол, полученный таким путем, называется **гидролизным**.



Сравнение крахмала и целлюлозы

	<i>Крахмал</i>	<i>Целлюлоза</i>
<i>Строение</i>		
<i>Физические свойства</i>		
<i>Химические свойства</i>		
<i>Нахождение в природе</i>		
<i>Биологическая роль</i>		
<i>Применение</i>		