

# Углеводы



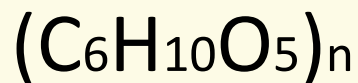
Выполнила:  
ученица 10 А класса  
МАОУ СОШ № 1  
Ярославцева  
Александра

**Углеводы (сахариды)** – органические вещества с общей формулой  $C_n(H_2O)_m$ .

Содержание в клетках животных – не более 5% от сухой массы клетки, в клетках растений – до 90% от сухой массы.



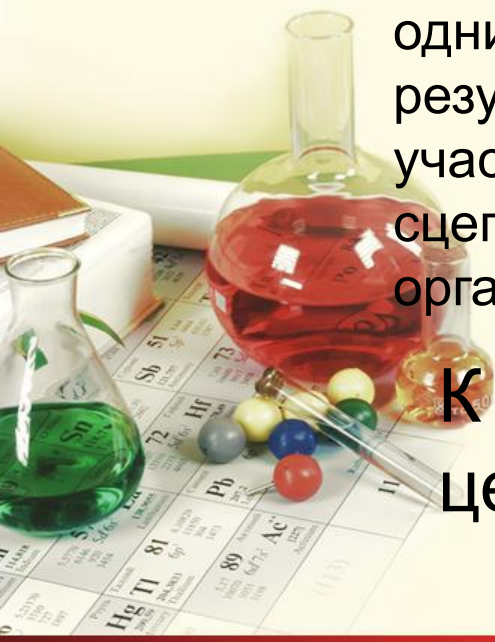
# Полисахариды



**Полисахариды** — общее название класса сложных высокомолекулярных углеводов, молекулы которых состоят из десятков, сотен или тысяч мономеров — моносахаридов.

Полисахариды необходимы для жизнедеятельности животных и растительных организмов. Они являются одним из основных источников энергии, образующейся в результате обмена веществ организма. Они принимают участие в иммунных процессах, обеспечивают сцепление клеток в тканях, являются основной массой органического вещества в биосфере.

К полисахаридам относятся: крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин



**Крахмал** - запасной углевод растений; состоит из двух полисахаридов - амилозы и амилопектина, образованных остатками глюкозы. Накапливается в виде зерен, главным образом в клетках семян, луковиц, клубней, а также в листьях и стеблях.

### **Физические и химические свойства**

Безвкусный, аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде. Под микроскопом видно, что это зернистый порошок; при сжатии порошка крахмала в руке он издаёт характерный «скрип», вызванный трением частиц.

В горячей воде набухает (растворяется), образуя коллоидный раствор — клейстер;

с раствором йода образует соединение-включение, которое имеет синюю окраску. В воде, при добавлении кислот (разбавленная  $H_2SO_4$ - серная и др.) как катализатора, постепенно гидролизуется с уменьшением молекулярной массы, с образованием «растворимого крахмала», декстринов, вплоть до глюкозы.

#### **Качественные реакции:**

Крахмал, в отличие от глюкозы, не даёт реакции серебряного зеркала;

Подобно сахарозе, не восстанавливает гидроксид меди (II);  
Взаимодействует с йодом (окрашивание в синий цвет).

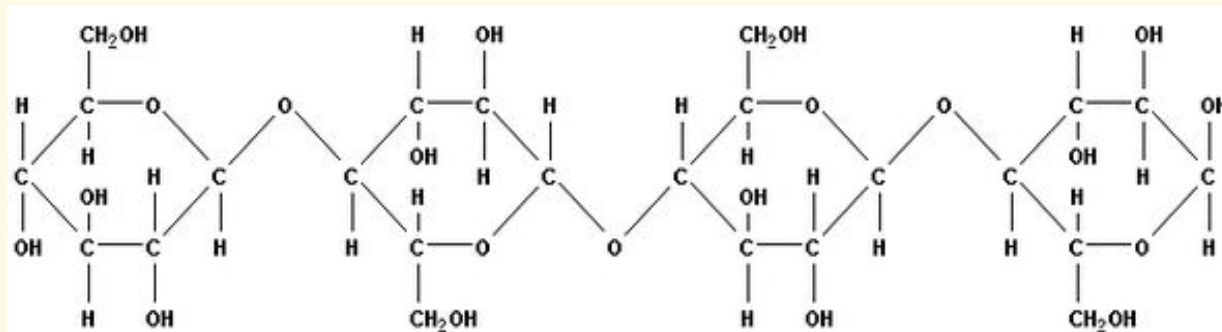


## Биологические свойства

Крахмал, являясь одним из продуктов фотосинтеза, широко распространен в природе. Для растений он является запасом питательных веществ и содержится в основном в плодах, семенах и клубнях. Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: риса (до 86 %), пшеницы (до 75 %), кукурузы (до 72 %), а также клубни картофеля (до 24 %).

Для организма человека крахмал наряду с сахарозой 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.

Раствор крахмала



**Целлюлоза** - белое твердое вещество, нерастворимое в воде, молекула имеет линейное (полимерное) строение, структурная единица — остаток β-глюкозы  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ . Полисахарид, главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений.

Целлюлоза была обнаружена и описана французским химиком Ансельмом Пайя в 1838 г.

### **Физические свойства**

Целлюлоза — белое твердое, стойкое вещество, не разрушается при нагревании (до 200 °С). Является горючим веществом, температура воспламенения 275 °С, температура самовоспламенения 420 °С (хлопковая целлюлоза). Не растворима в воде и слабых кислотах.

Целлюлоза представляет собой длинные нити, содержащие 300—10 000 остатков глюкозы, без боковых ответвлений. Эти нити соединены между собой множеством водородных связей, что придает целлюлозе большую механическую прочность, при сохранении эластичности.

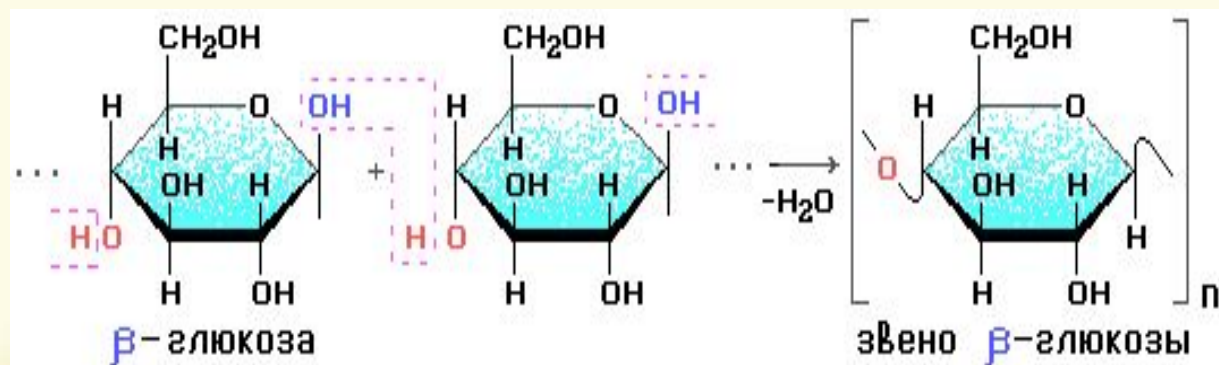
Зарегистрирована в качестве пищевой добавки E460.



## Применение

Целлюлозу и её эфиры используют для получения искусственного волокна (вискозный, ацетатный, медно-аммиачный шёлк, искусственная шерсть). Хлопок, состоящий большей частью из целлюлозы (до 99,5 %), идёт на изготовление тканей.

Древесная целлюлоза используется для производства бумаги, пластмасс, кино- и фотоплёнок, лаков, бездымного пороха



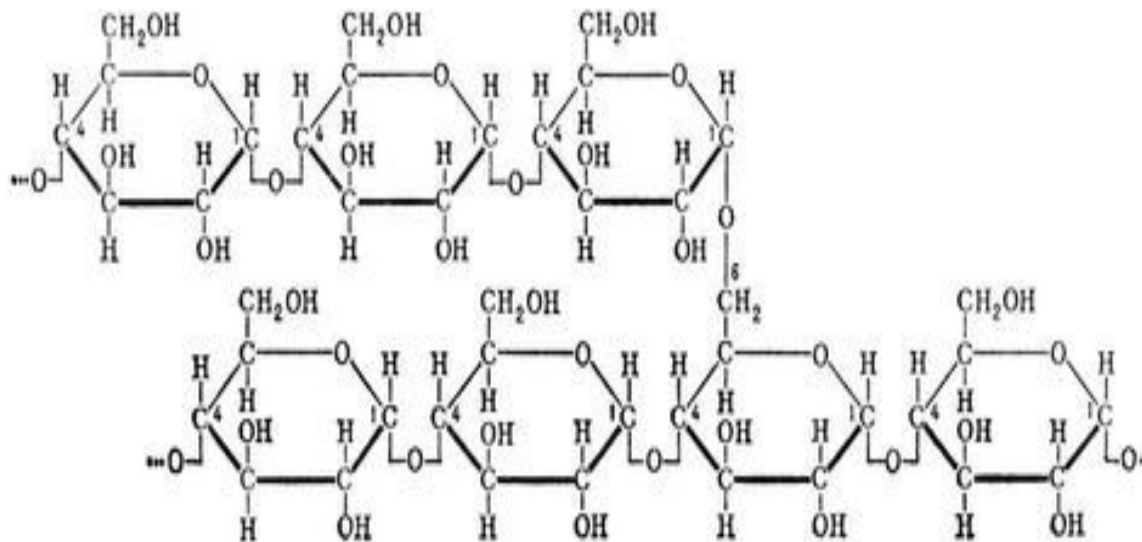
основной запасной углеводов человека и животных. Гликоген (также иногда называемый животным крахмалом, несмотря на неточность этого термина) является основной формой хранения глюкозы в животных клетках. Откладывается в виде гранул в цитоплазме во многих типах клеток (главным образом печени и мышц). Гликоген образует энергетический резерв, который может быть быстро мобилизован при необходимости восполнить внезапный недостаток глюкозы. Гликогеновый запас, однако, не столь ёмок в калориях на грамм, как запас триглицеридов (жиров). Только гликоген, запасённый в клетках печени (гепатоциты) может быть переработан в глюкозу для питания всего организма, при этом гепатоциты способны накапливать до 8 процентов своего веса в виде гликогена, что является максимальной концентрацией среди всех видов клеток. Общая масса гликогена в печени может достигать 100—120 граммов у взрослых. В мышцах гликоген перерабатывается в глюкозу исключительно для локального потребления и накапливается в гораздо меньших концентрациях (не более 1 % от общей массы мышц), в то же время его общий мышечный запас может превышать запас, накопленный в гепатоцитах. Небольшое количество гликогена обнаружено в почках, и ещё меньшее — в определённых видах клеток мозга (глиальных) и белых кровяных клетках.

В качестве запасного углевода гликоген присутствует также в клетках грибов.



## Метаболизм гликогена

При недостатке в организме глюкозы гликоген под воздействием ферментов расщепляется до глюкозы, которая поступает в кровь. Регуляция синтеза и распада гликогена осуществляется нервной системой и гормонами. Наследственные дефекты ферментов, участвующих в синтезе или расщеплении гликогена, приводят к развитию редких синдромов — гликогенозов.



**ХИТИН** - высокомолекулярный линейный полисахарид, построенный из остатков N-ацетил--D-глюкозамина с 14-связями между ними.

Деацетилированные (частично или полностью) полимеры, встречающиеся в природе или получаемые хим. обработкой хитина, носят назв. хитозанов.

### **Распространение в природе**

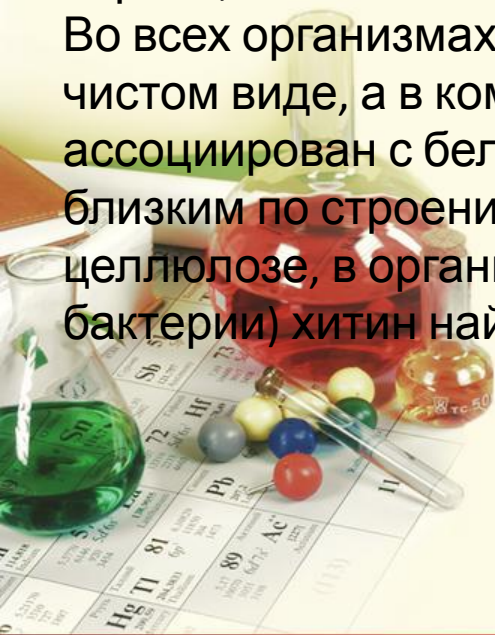
Хитин — один из наиболее распространённых в природе полисахаридов — каждый год на Земле в живых организмах образуется и разлагается около 10 гигатонн хитина.

Выполняет защитную и опорную функции, обеспечивая жёсткость клеток — содержится в клеточных стенках грибов.

Главный компонент экзоскелета членистоногих.

Также хитин образуется в организмах многих других животных — разнообразных червей, кишечнополостных и т. д.

Во всех организмах, вырабатывающих и использующих хитин, он находится не в чистом виде, а в комплексе с другими полисахаридами, и очень часто ассоциирован с белками. Несмотря на то, что хитин является веществом, очень близким по строению, физико-химическим свойствам и биологической роли к целлюлозе, в организмах, образующих целлюлозу (растения, некоторые бактерии) хитин найти не удалось.



## Физические свойства

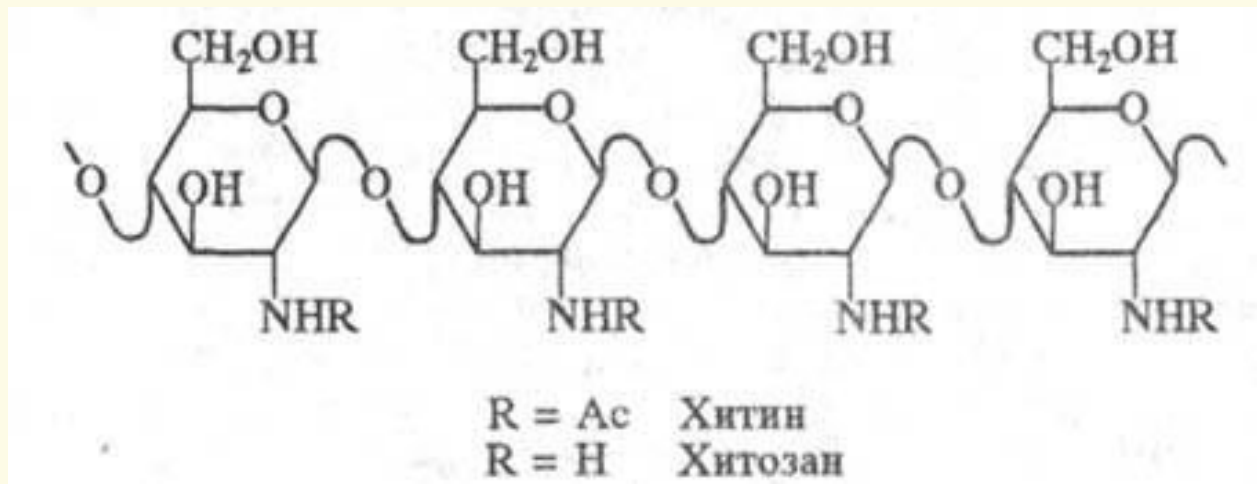
Жёсткий полупрозрачный.

## Химия хитина

В естественном виде хитины разных организмов несколько отличаются друг от друга по составу и свойствам. Молекулярная масса хитина достигает 260 000.

Хитин не растворим в воде, устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, спирту и др. органическим растворителям. Растворим в концентрированных растворах некоторых солей (хлорид цинка, тиоцианат лития, соли кальция) и в ионных жидкостях.

При нагревании с концентрированными растворами минеральных кислот разрушается (гидролизуются)



## Практическое использование

Одно из производных хитина, получаемое из него промышленным способом — хитозан. Сырьём для его получения служат панцири ракообразных (криль, камчатский краб), а также продукты микробиологического синтеза.

Проблемами производства продукции из хитина и его практического использования занимается Российское хитиновое общество .



Спасибо за  
внимание

