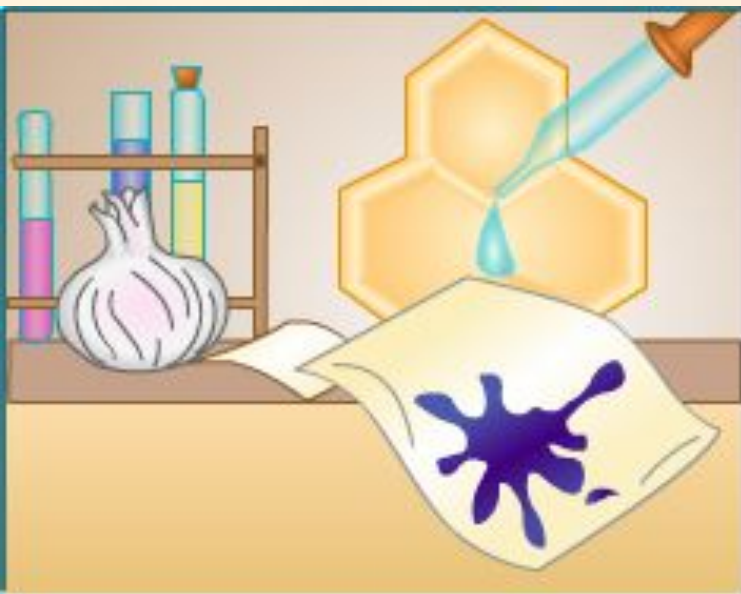


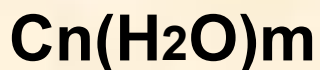
УГЛЕВОДЫ

«Нельзя объять необъятное»
Козьма Прутков



Углеводы в природе

- Углеводы – природные соединения, большая часть которых имеет состав:



Первые изученные углеводы имели сладкий вкус – отсюда второе название этого класса веществ – сахара или сахариды.





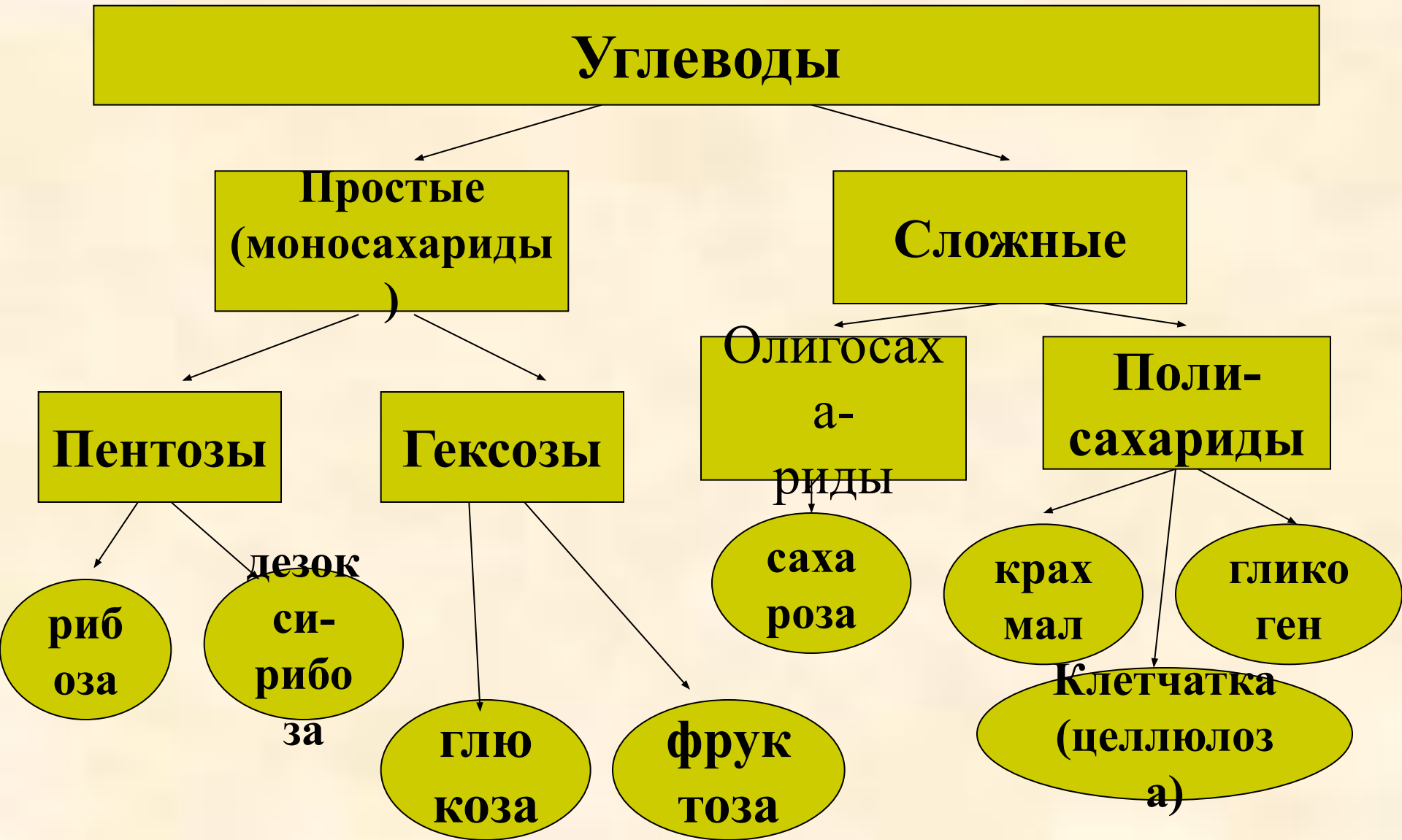
- **Углеводы составляют основную массу органического вещества нашей планеты.**
- **Ежегодно растения Земли с помощью фотосинтеза создают около 200 миллиардов тонн органического вещества (90% - водоросли и 10% - растения).**
- **Напишите уравнение реакции фотосинтеза.**

- **Использовать углеводы человек начал очень давно – с тех пор, когда научился перерабатывать дикорастущую флору Земли.**
- **Изготовление хлопчатобумажных тканей, переработка древесины, виноделие, изготовление бумаги и бездымного пороха – все это связано с переработкой углеводсодержащего растительного сырья.**



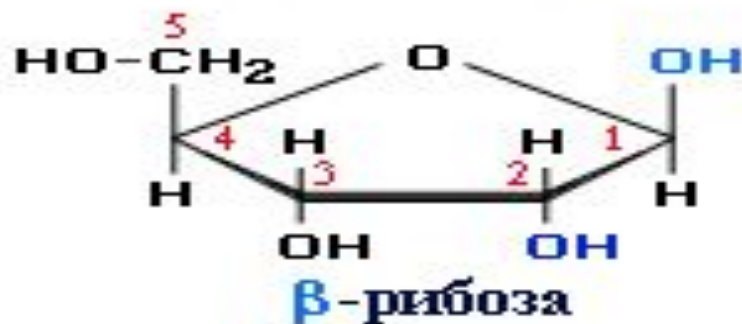
- **Переработка растительных продуктов начала закладываться еще в середине XVII в.**
- **Однако только в середине XVIII в. начала зарождаться химия углеводов как наука.**

Классификация углеводов

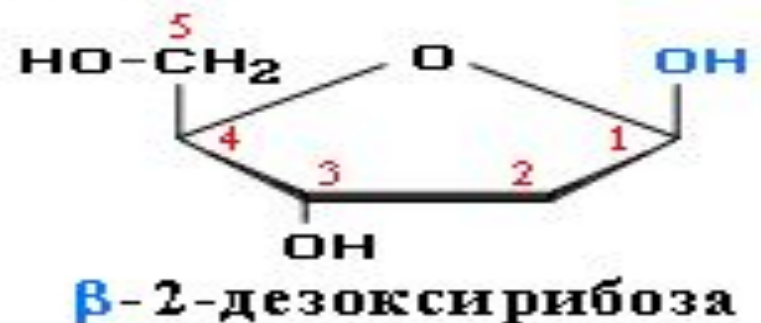
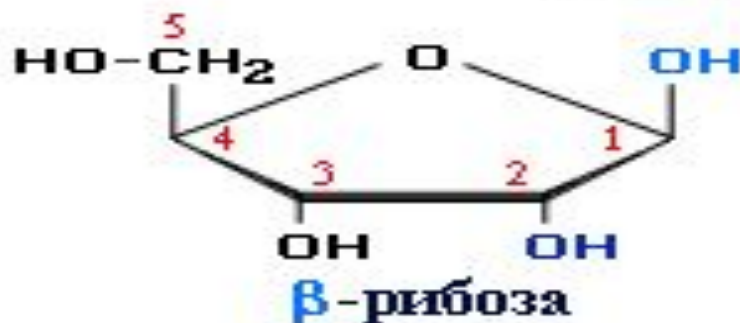


Моносахариды

Строение рибозы и дезоксирибозы



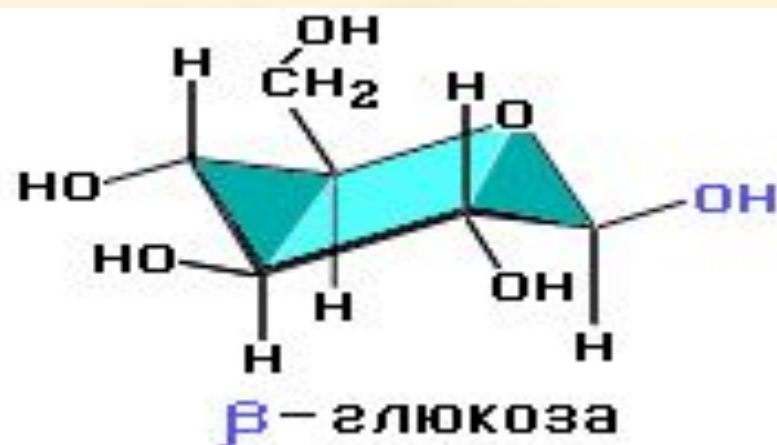
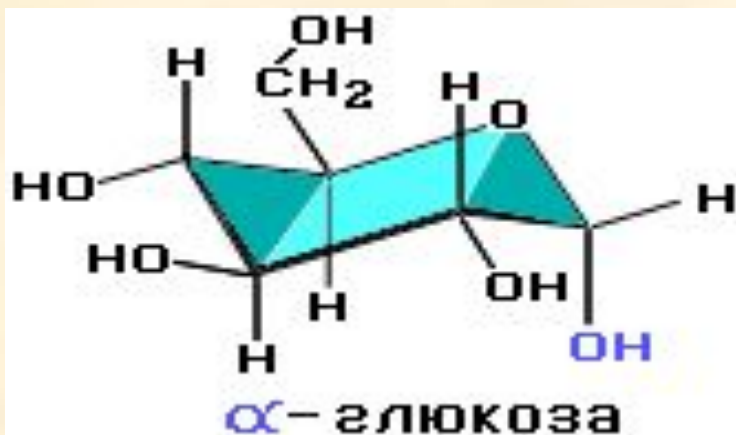
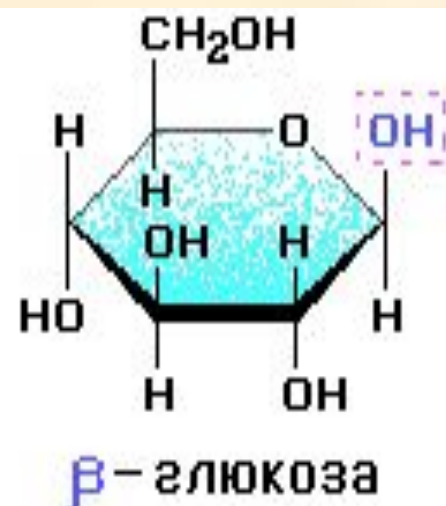
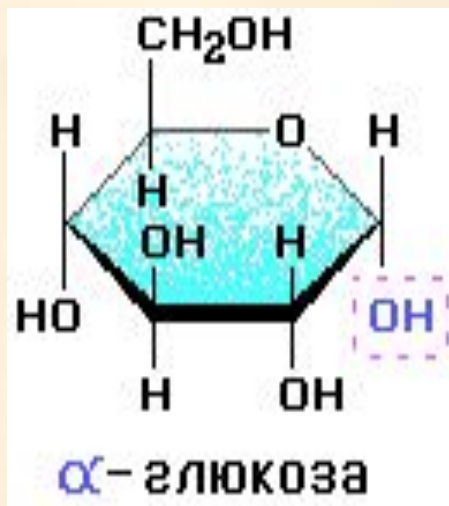
В сокращенных формулах связи C-H
не изображаются:



Глюкоза (виноградный сахар)



- Глюкоза обязательный компонент крови, поэтому ее называют «сахаром крови»



Глюкоза – ценное питательное вещество

- В организме она окисляется с выделением энергии:

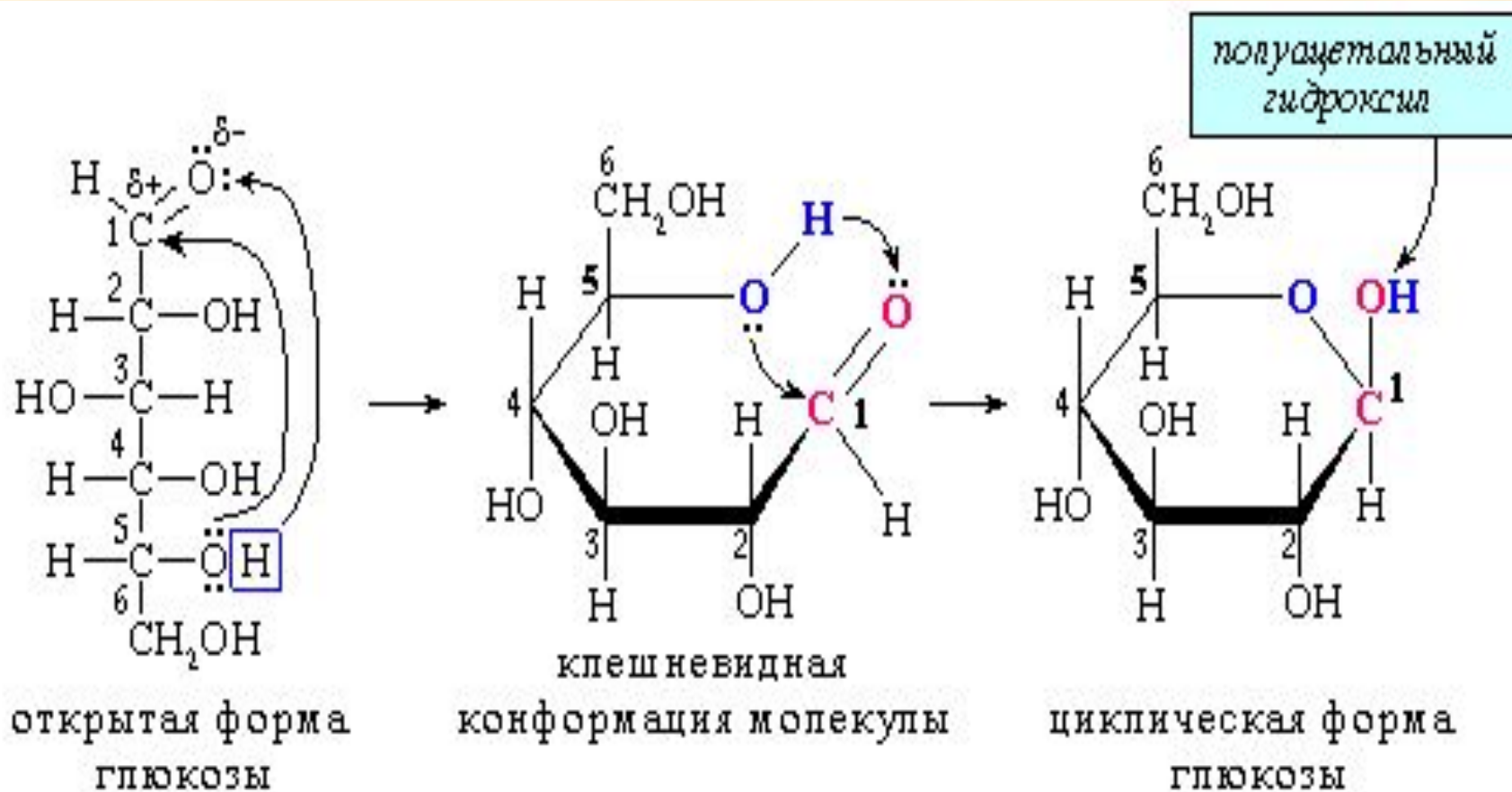


В ряде производств применяют ее в качестве восстановителя.

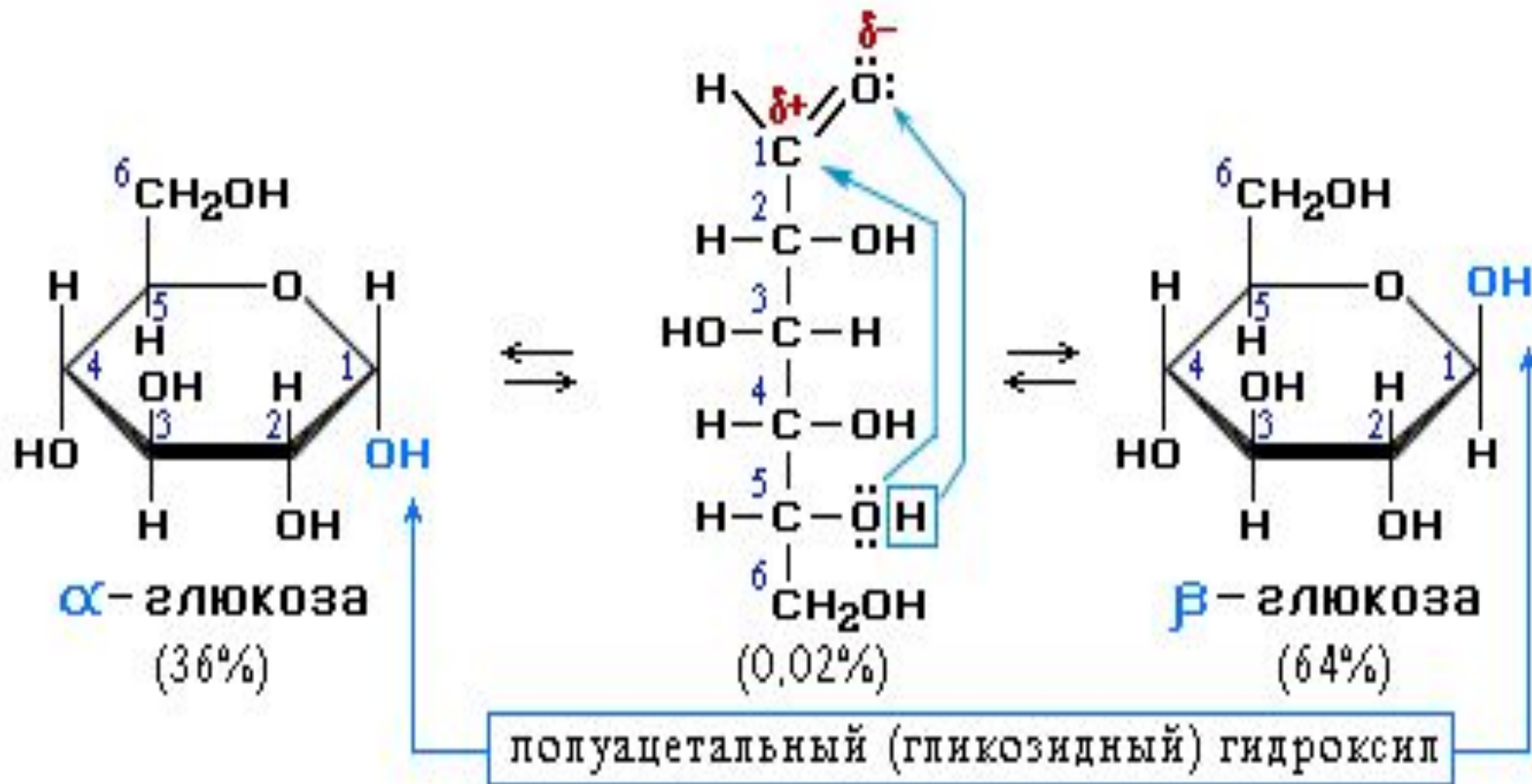
Глюкозу часто используют в кондитерском производстве. Она идет на изготовление карамели, пряников, мармелада и т.д.



Внутримолекулярная циклизация глюкозы



Равновесная изомерия глюкозы в растворе



**Окисляется гидроксидом меди (II) в
щелочной
среде при нагревании**



- **В результате образуется глюконовая кислота. Лекарственный препарат глюконат кальция – соль этой кислоты.**

Брожение глюкозы

Спиртовое брожение

- Под действием ферментов, вырабатываемых некоторыми микроорганизмами, глюкоза подвергается брожению. Под действием дрожжей происходит спиртовое брожение, используемое в виноделии, пивоварении. образуется этанол – CH_3CH_2OH

Молочнокислое брожение

Лежит в основе производства молочнокислых продуктов, в том числе сыра, а также силоса, образуется молочная кислота - $CH_3CH_2(OH)COOH$

Напишите уравнения реакций спиртового и молочнокислого брожения глюкозы

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

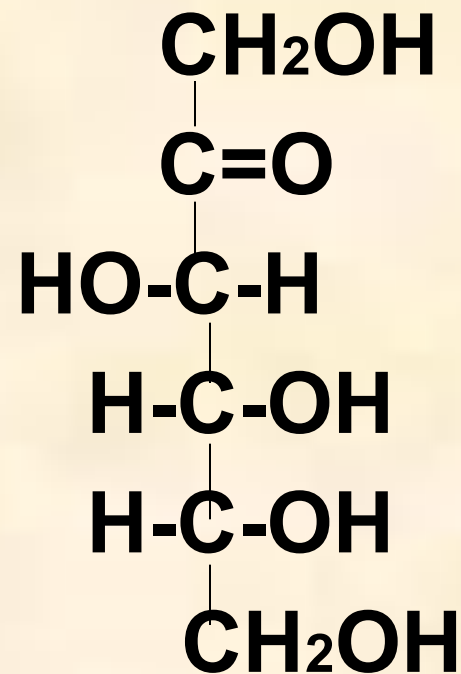


- При восстановлении (гидрировании) глюкозы образуется шестиатомный спирт сорбит, используемый как заменитель сахара для больных сахарным диабетом.
- *Напишите уравнение реакции гидрирования глюкозы.*
- Из глюкозы получают витамин С (аскорбиновую кислоту), отсутствие или недостаток которого вызывает тяжелое заболевание – цингу.



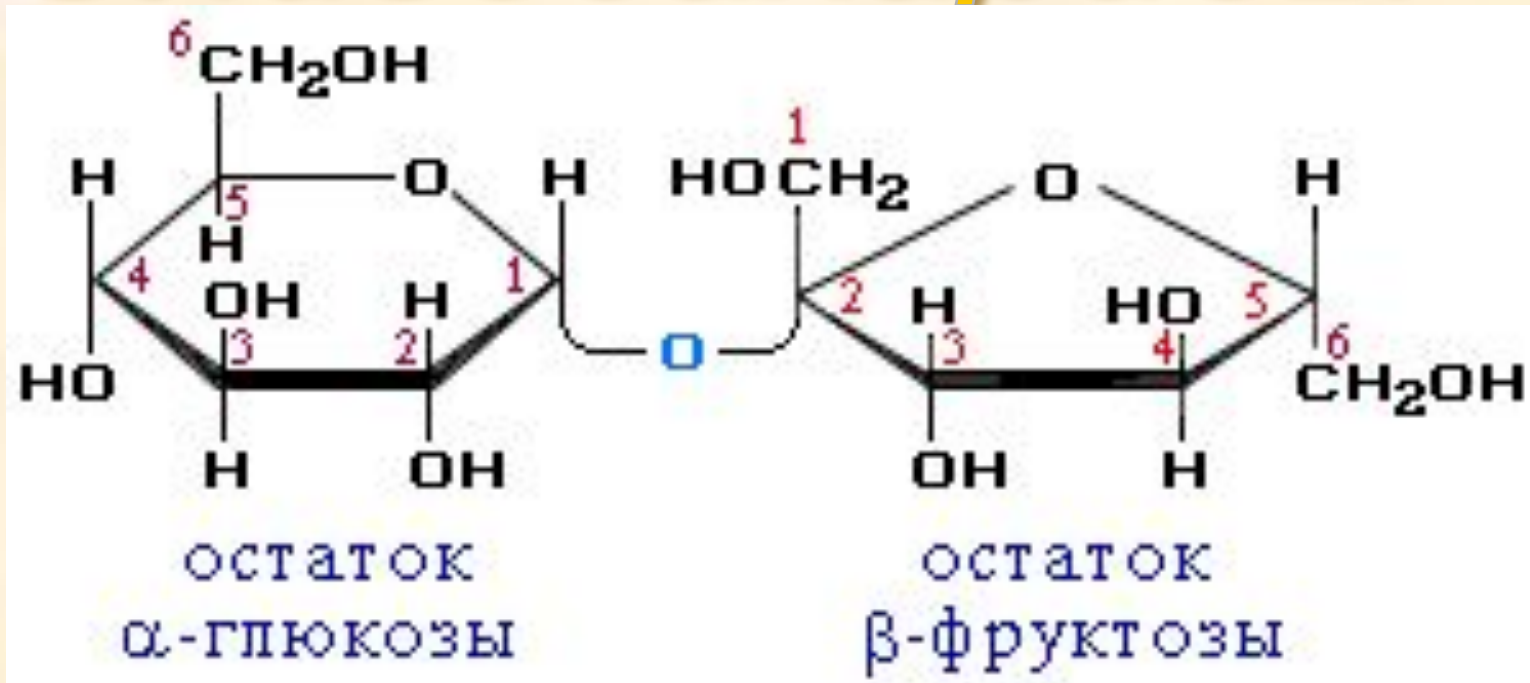
Фруктоза (фруктовый сахар)

- Изомер глюкозы.
- Отличие – вместо альдегидной группы содержит карбонильную (кетонную) группу.
- Фруктоза – кетоноспирт.

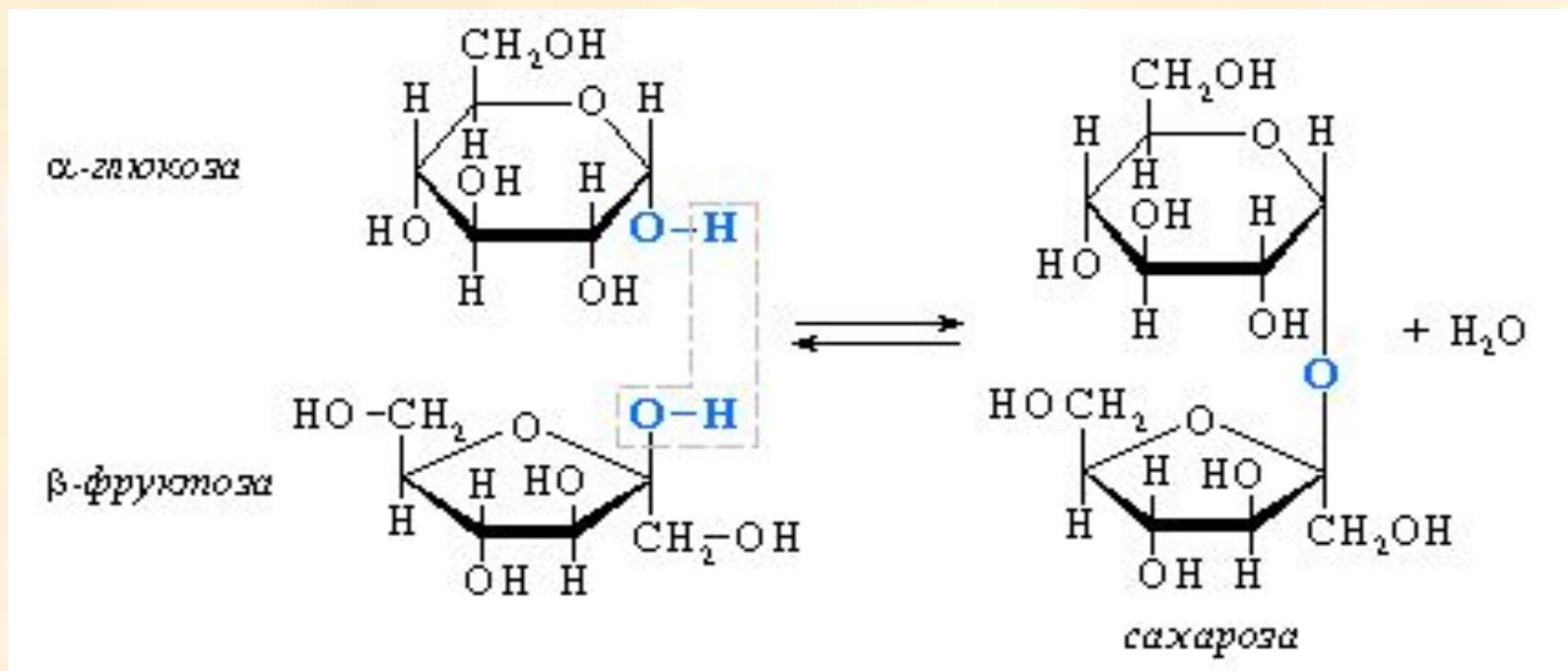


Смесь равных количеств глюкозы и фруктозы составляет основную часть пчелиного меда.

Олигосахариды

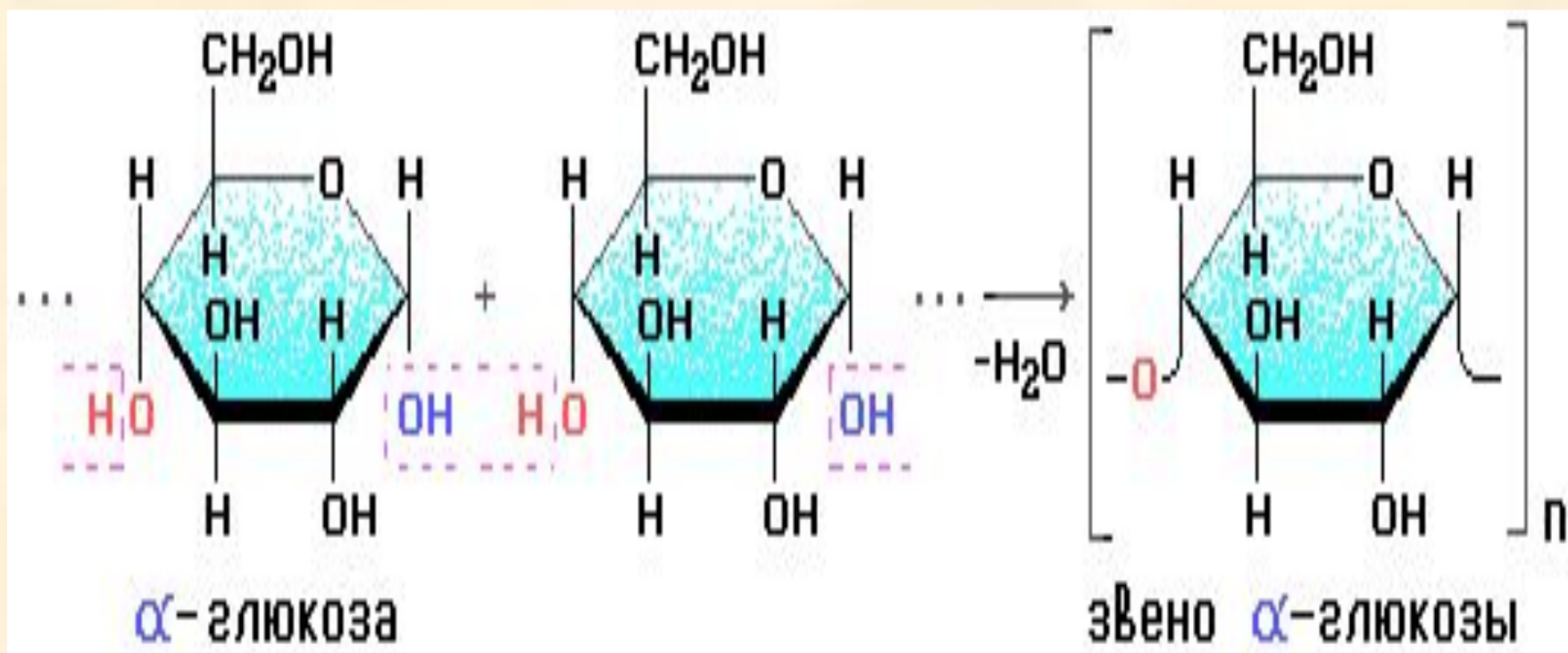


Дисахарид – сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$, которую в зависимости от природного источника, называют свекловичным или тростниковым сахаром.



- Молекулы дисахаридов можно представить как продукты конденсации двух молекул моносахаридов с отщеплением молекулы воды от двух гидроксильных групп.
- **Напишите уравнение гидролиза сахарозы, обратную представленной на схеме.**

Крахмал, гликоген, клетчатка - полисахариды на основе глюкозы



- Степень полимеризации (n) в молекулах полисахаридов различна.

крахмал

$(C_6H_{10}O_5)_n$

Для крахмала n от 200 до 2000

Крахмал образуется из глюкозы в растениях и в таком виде запасается в семенах (зернах), клубнях.



Качественная реакция на крахмал



Гидролиз крахмала

- Полный гидролиз – до образования глюкозы.
- Частичный гидролиз – до образования **декстрин** (продуктов с меньшей молекулярной массой, чем крахмал).
- **Сладковатый вкус хлебной корочки, плотная блестящая пленка на проглаженном крахмальном белье – обусловлены декстринами.**
- **Крахмал – основной углевод нашего питания.**
- Частичный гидролиз начинается уже при пережевывании пищи и продолжается в желудке и кишечнике под влиянием фермента – **амилазы**.
- **Образующаяся глюкоза всасывается через стенки тонкого кишечника в кровь и идет на питание всех тканей организма.**

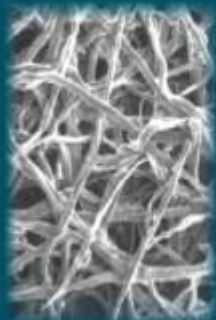
В организме млекопитающих углеводы запасаются в печени и скелетной мускулатуре в виде «животного крахмала» - гликогена.



Его строение аналогичное крахмалу, но с большей молекулярной массой и большей степенью разветвленности цепи.

целлюлоза

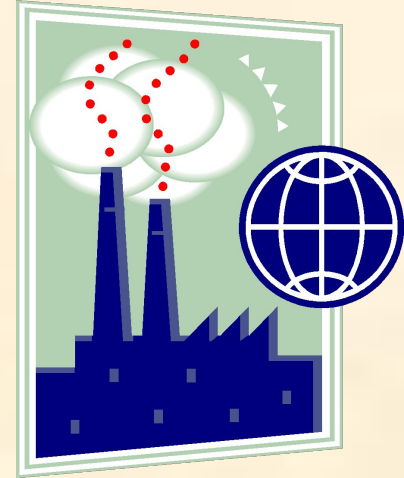
- Обладает еще большей молекулярной массой
- 6 млн в льне, 1,7 млн в хлопке.



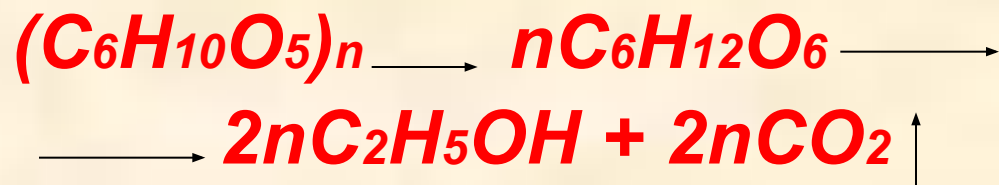
- Ее молекулы вытянуты.
- Если они располагаются **параллельно** друг другу, как в льне, конопле, хлопке, то образуют **натуральные волокна**.
- **Переплетенные**, перепутанные волокна целлюлозы составляют основу **бумаги**.
- Выделение целлюлозы из древесины – основа бумажного производства.

- В организмах многих животных и человека целлюлоза не гидролизуется (нет необходимого катализатора) – поэтому не может служить им пищей.

- Но такой катализатор вырабатывается некоторыми микроорганизмами, живущими в желудках жвачных животных и некоторых насекомых (термитов), а также в почве.



- В то же время существуют промышленные способы гидролиза целлюлозы.



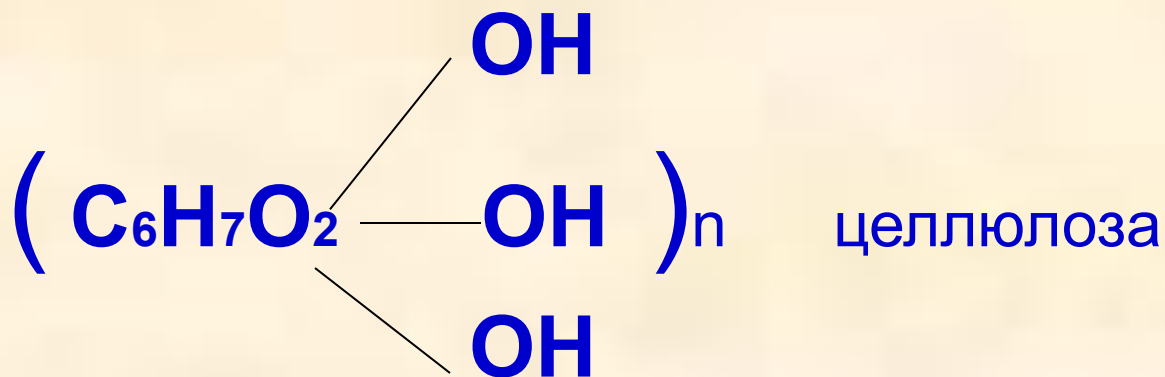
Составьте уравнения по схеме:

Продукты гидролиза целлюлозы



Реакции этерификации

Полисахариды с одной стороны – полиэфиры,
с другой – многоатомные спирты.



Напишите реакции образования сложных эфиров целлюлозы с азотной и уксусной кислотами. Назовите полученные вещества.

Бумага - важнейший элемент человеческой культуры, основа просвещения и воспитания человека.

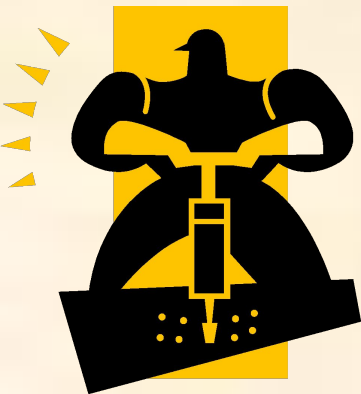


- Бумага была получена Цай Лунем во II веке в Китае.
- Только в VI в. Бумага смогла проникнуть в Центральную Азию.
- В Европе бумага появилась в XII в. Американского континента бумага достигла только в XVII в.
- Россия закупала бумагу гораздо раньше, чем начала производить сама. Один из документов подтверждает покупку бумаги в 1299 г.
- Если же верить рукописной библии, написанной в 1280 г., то бумага на Руси появилась еще раньше.

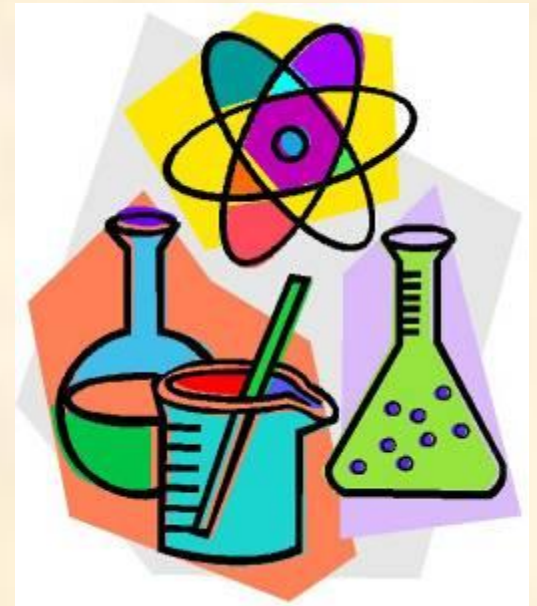


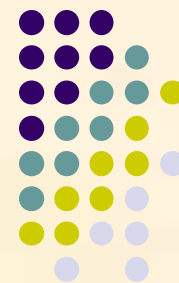
**Углеводы могут обеспечить
человечество всем необходимым
до тех пор пока светит солнце.**

**Человек на Земле – не паразит
или иждивенец, не грабитель, но
рачительный хозяин,
заботящийся о своем доме для
себя и своих детей.**



- Как классифицируются углеводы?
- В чем их отличие друг от друга если формула их одинакова?
- Каково значение углеводов в жизни человека? *По 1 и 3 вопросу можно создать слайд или схему опорного конспекта... по желанию*





Спасибо за работу!