

*Углеводы. Глюкоза-
представитель
моносахаридов*

**«Химик не такой должен
быть, _____
который дальше дыму
и пеплу ничего не
видит,
а такой, который на
основании опытных
данных
может делать
теоретические
выводы»**

Цель урока:

Расширение, углубление и систематизация на межпредметном уровне знаний об углеводах как о важнейших биоорганических соединениях

■ **Учебная задача урока:**

Изучение строения глюкозы, т.е. последовательности соединения атомов, наличие характерных функциональных групп глюкозы, взаимозависимости строения и свойств данного вещества.

■ **Тип урока:** изучение нового материала.

■ **Ведущие методы обучения:**

проблемно-поисковая беседа, химический эксперимент.

1. Актуализация опорных знаний

▪ Какой природный процесс приводит к образованию углеводов из неорганических соединений? В каких живых организмах он происходит?

▪ В каких условиях протекает процесс фотосинтеза и каково его значение для живой природы?



- Какие природные углеводы вам известны?
В каких живых организмах они содержатся?
- Какие функции выполняют углеводы в живых организмах?
- Как название класса веществ – «Углеводы» - связано с их химическим составом?

ЭПИГРАФ К УРОКУ:

Госпожа глюкоза,

важная персона !

По структуре альдегид ,

одновременно и спирт !

Изомер ее фруктоза,

хоть сама кетоноспирт!

Историческая справка

- Углеводы используются с глубокой древности - самым первым углеводом (точнее смесью углеводов), с которой познакомился человек, был мёд.
- Родиной сахарного тростника является северо-западная Индия-Бенгалия. Европейцы познакомились с тростниковым сахаром благодаря походам Александра Македонского в 327 г. до н.э.
- Крахмал был известен ещё древним грекам.
- Целлюлоза, как составная часть древесины, используется с глубокой древности.
- 6. Термин слова “сладкий” и окончание —оза- для сахаристых веществ было предложено французским химиком Ж. Дюла в 1838 г.
- Исторически сладость была главным признаком, по которому то или иное вещество относили к углеводам

- **Свекловичный сахар в чистом виде был открыт лишь в 1747 г. немецким химиком А. Маргграфом**

- **В 1811 г. русский химик Кирхгоф впервые получил глюкозу гидролизом крахмала**

- **Впервые правильную эмпирическую формулу глюкозы предложил шведский химик Я. Берцеллиус в 1837 г. $C_6H_{12}O_6$**

- **Синтез углеводов из формальдегида в присутствии $Ca(OH)_2$ был произведён А.М. Бутлеровым в 1861 г.**



Углеводы – (сахара) – органические соединения, имеющие сходное строение и свойства

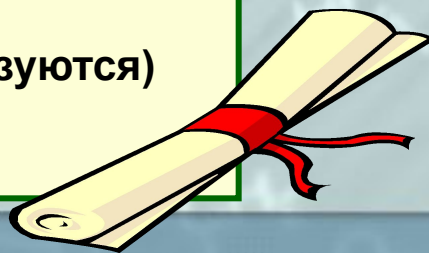
Общая формула $C_n(H_2O)_m$

Классификация углеводов

Моносахариды

ы

- Глюкоза
(виноградный сахар)
 - Фруктоза
 - Рибоза
- $C_6H_{12}O_6$**
(не гидролизуются)



Дисахариды

- Сахароза
(свекловичный или тростниковый сахар)
 - Лактоза
(молочный сахар)
- $C_{12}H_{22}O_{11}$**
(гидролизуются на 2 молекулы моносахаридов)

Полисахариды

- Крахмал
 - Целлюлоза
 - Гликоген
- $(C_6H_{10}O_5)_n$**
(гидролизуются на большое количество молекул моносахаридов)

Природа вещества

Состав



Строение



Свойства

Моносахариды являются наиболее простыми представителями класса углеводов.

Знакомьтесь - глюкоза

Физические свойства глюкозы

- Твердое, кристаллическое вещество
- Без цвета
- Имеет сладковатый вкус
- Хорошо растворимо в воде




Исследуйте характер среды раствора глюкозы индикатором



Вывод :
характер среды - нейтральный


Химический эксперимент

 *Какая реакция является качественной на многоатомные спирты? Каким внешним эффектом она сопровождается?*

Эксперимент №1 :

Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди (II)

Вывод:

 *глюкоза является многоатомным спиртом (Одна молекула глюкозы содержит 5 гидроксильных групп (-ОН))*



Эксперимент № 2: Нагревание раствора из эксперимента № 1



Эксперимент № 3: Взаимодействие раствора глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (I)


О наличии какой функциональной группы свидетельствуют данные реакции? Исходя из данных свойств, к какому классу органических соединений можно отнести глюкозу?


Вывод:

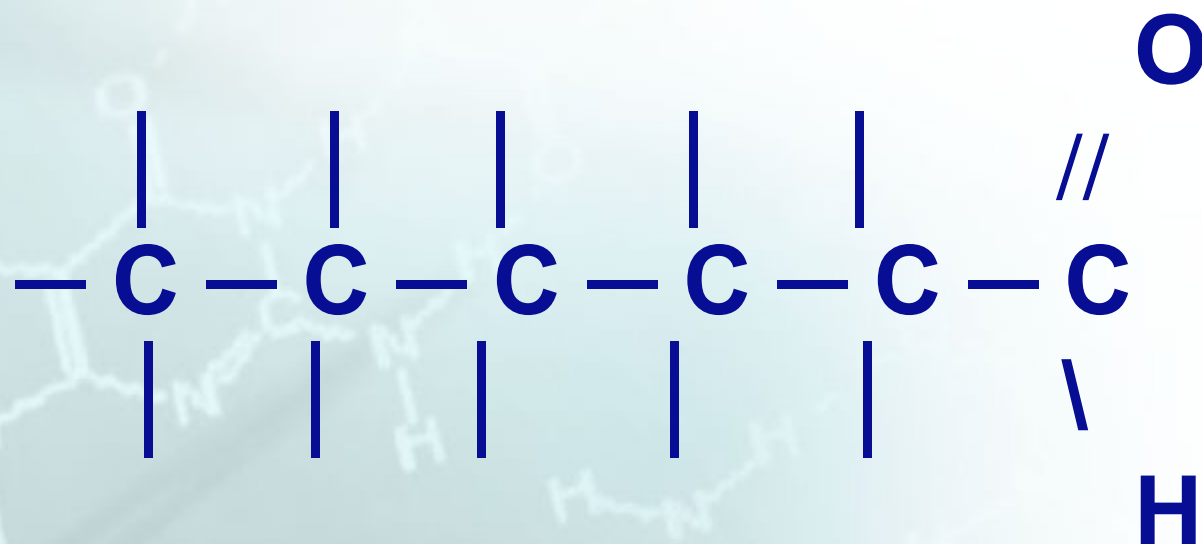



Глюкоза содержит альдегидную группу, и поэтому является альдегидом.

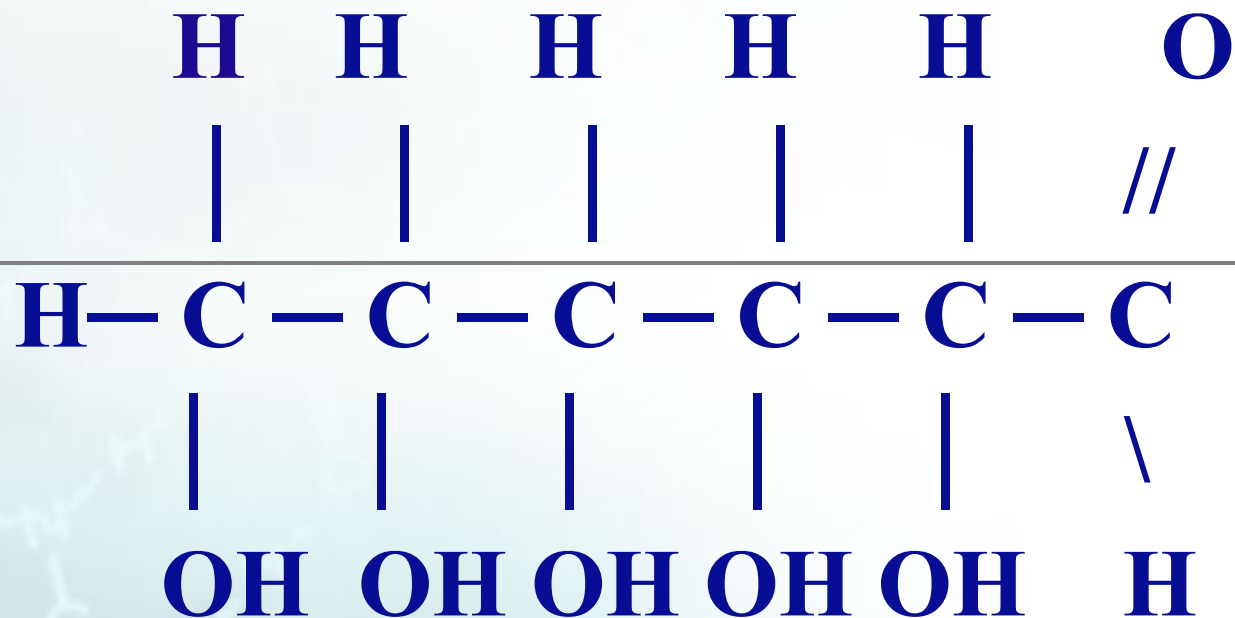
Как называются соединения, содержащие в молекуле несколько функциональных групп?

 *Глюкоза является бифункциональным соединением, т.к. содержит 2 ФГ – одну альдегидную и 5 гидроксильных.*

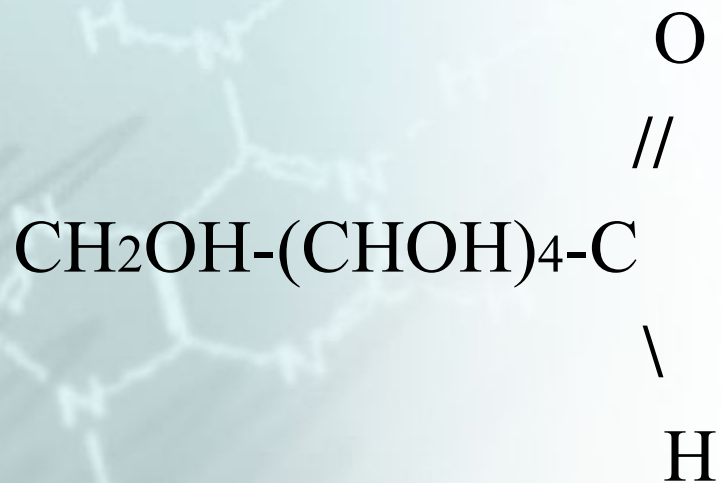
 На основании молекулярной формулы глюкозы $C_6H_{12}O_6$ и рассмотренных химических свойств, предложите возможную структурную формулу ГЛЮКОЗЫ.



 *Задание : Предложите варианты
расположения 5 групп OH в молекуле
глюкозы*

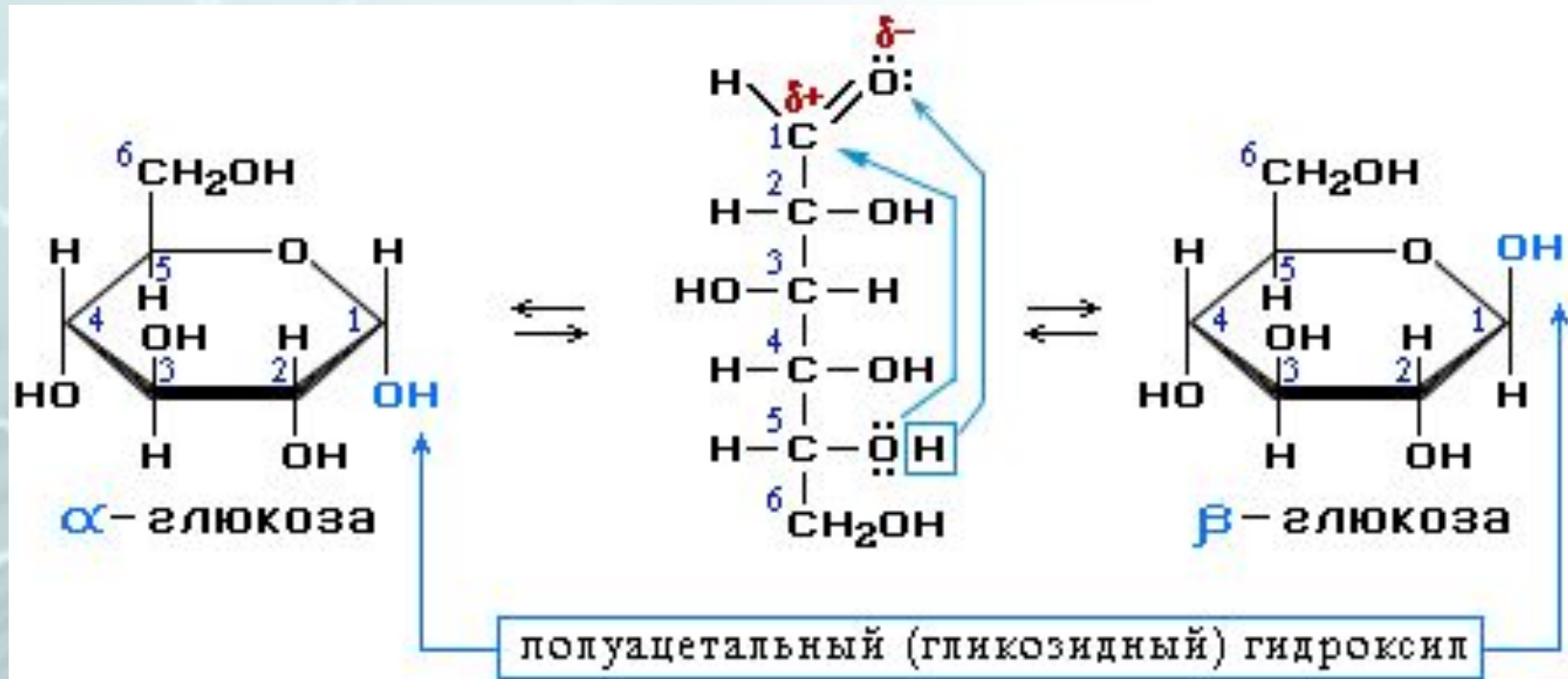


Сокращённая формула:



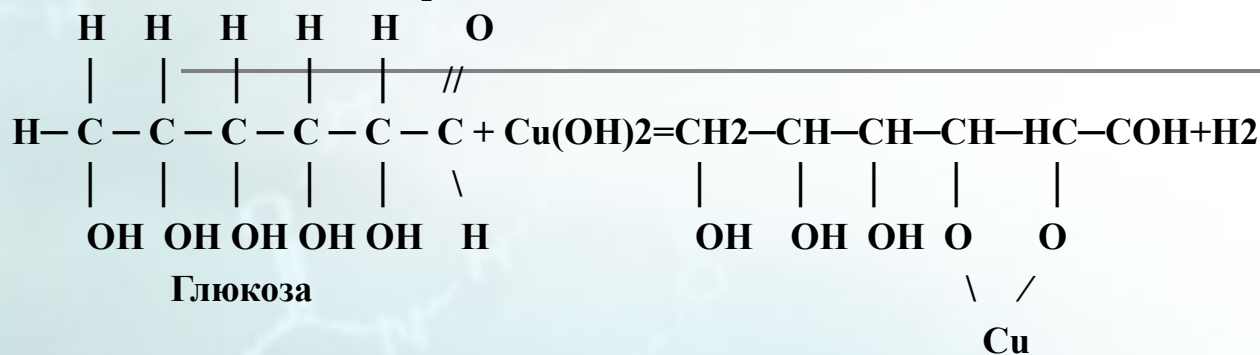
Вывод*: глюкоза является бифункциональным соединением - альдегидоспиртом

- Глюкоза также существует в виде циклических форм



Химические свойства

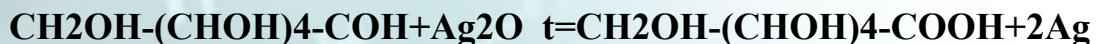
1. Для глюкозы характерны реакции многоатомных спиртов, в том числе и качественная реакция: при взаимодействии гидроксида меди (II) с раствором глюкозы образуется комплексное соединение ярко-синего цвета, осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при этом растворяется.



ярко-синий раствор соли глюконата меди(II)

2. Для глюкозы характерны следующие реакции альдегидов.

а) качественной реакцией на альдегидную группу является реакция глюкозы (или другого альдегидспирта) с аммиачным раствором оксида серебра (гидроксидом диамминсеребра) — реакция «серебряного зеркала»:

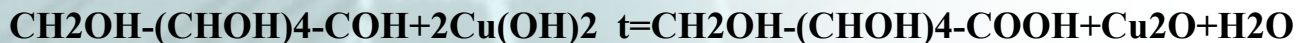


Глюконовая кислота

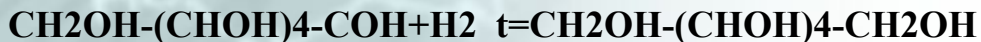
Глюконовая кислота — не единственный продукт окисления глюкозы.

Восстановленное серебро оседает на стенках пробирки в виде блестящего налета.

б) другой качественной реакцией на альдегидную группу является окисление гидроксидом меди (II):

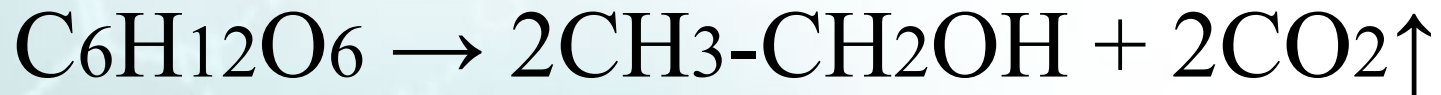


в) При восстановлении (гидрировании) глюкозы образуется шестиатомный спирт сорбит:



- В зависимости от природы действующего фермента различают:
-

- 1) спиртовое брожение



Этиловый спирт

- 2) молочнокислое брожение



Молочная кислота

- 3) маслянокислое брожение



Проверь свои знания:

1. Природными полимерами являются:

- А) целлюлоза
- Б) гликоген
- В) крахмал
- Г) все перечисленные вещества

2) В реакцию «серебряного зеркала» вступают все вещества из группы:

- А) муравьиная кислота, глюкоза, этаналь
- Б) метаналь, фенол, метановая кислота
- В) сахароза, этаналь, глюкоза
- Г) пропаналь, глюкоза, глицерин

3) Глюкоза реагирует с:

- А) уксусной кислотой
- Б) аммиачным раствором оксида серебра при нагревании
- В) гидроксидом меди (II)
- Г) всеми перечисленными веществами

4) Сложные эфиры образуются в результате взаимодействия глюкозы с:

- А) водородом
- Б) карбоновыми кислотами
- В) гидроксидом меди (II)
- Г) этанолом

5) Глюкоза образуется в результате реакций:

- А) гидролиза крахмала
- Б) гидролиза клетчатки
- В) фотосинтеза в присутствии воды и углекислого газа
- Г) всех перечисленных реакций

Ответы :

Вопрос 1: Г

Вопрос 2: А

Вопрос 3: Г

Вопрос 4: Б

Вопрос 5: Г

Итоги урока:

В сбалансированном питании углеводы составляют 60% от суточного рациона

Углеводы

По составу их можно классифицировать на

сложные, например, крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$

Недостаток углеводов в пище вреден и приводит к тому, что в организме начинается усиленное использование энергетических возможностей белков и жиров. В этом случае резко увеличивает количество продуктов их расщепления, вредных для человека.

простые, например, глюкоза $C_6H_{12}O_6$

Они содержат две функциональные группы:
1) гидроксогруппу, структурная формула которой -ОН
2) карбонильную, структурная формула которой -НС=О

глюкоза $C_6H_{12}O_6$

окисление до углекислого газа CO_2 и воды H_2O с выделением энергии (1 г. углеводов – 4,1 ккал.)

Избыток углеводов в пище вреден и приводит к ожирению. Обильное потребление сахара отрицательно сказывается на функции кишечной микрофлоры, приводит к нарушению обмена холестерина и повышению его уровня в сыворотке крови.

Углеводы в организме человека могут запасаться!

Домашнее задание:

1) § 22, 23

2) Дополнительные задания для подготовки:

www.chemistry-43school.narod.ru

3) Задача: 27 г глюкозы подвергли полному брожению, после чего весь выделившийся углекислый газ поглотили прозрачной известковой водой, содержащей 11,1 г гидроксида кальция. Останется ли поглощающий раствор прозрачным или в нем появится осадок? Ответ подтвердите расчетами.