

## УГЛЕВОДЫ

**Цель урока:** совершенствовать общее понятие об углеводах, их биологической роли, классификации, обосновать строение молекулы глюкозы, систематизировать знания о качественной реакции на функциональные группы.

**1. Образовательные:** совершенствовать знания о связи между строением и свойствами органических соединений на примере глюкозы, познакомиться с физическими свойствами углеводов, изучить свойства и применение глюкозы.

**2. Развивающие:** продолжить развитие навыков исследовательской деятельности через постановку проблемы, выдвижения гипотезы и её проверку; создать условия для развития умений наблюдать и объяснять химические явления, умений анализировать результаты наблюдаемых опытов.

**3. Воспитательные:** воспитывать чувство собственного достоинства, самостоятельности, ориентировать учеников на их личностное развитие.

**Тип урока:** изучение нового материала с элементами исследования

**Методы обучения:** беседа, лабораторная работа, рассказ, объяснение с элементами, демонстрация, сообщение учащихся.

### **Оборудование:**

- Компьютер, проектор, интерактивная доска, презентация;
- Реактивы: растворы глюкозы, лакмус,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ , пробирки, образцы углеводов: глюкоза, сахароза, крахмал;
- Коллекция продуктов, содержащих углеводы.

### **Эпиграф:**

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

**Михаил Васильевич Ломоносов**

*(К данному эпиграфу вернемся в конце урока.)*

**Учитель химии:** Сегодня мы должны научиться делать выводы о природе неизвестного вещества на основании теоретических знаний и проведенного эксперимента.

### **Девиз нашего урока:**

**«Нет «актеров» и «зрителей» все – участники  
Говорить так, чтобы тебя понимали.  
Будь активным, стремись к успеху.  
Критикуются идеи, а не личности.  
Возражай.**

### **Ход урока**

#### **I. Вступительное слово учителя**

**Учитель** Сегодня, у нас необычный урок, посвященный одним из важнейших органических веществ на Земле, входящих в состав любой живой клетки. Человеческий организм не может не только расти и развиваться, но и просто существовать без притока органических веществ. Это соединения, о которых можно сказать, что они состоят из углерода и воды.

--Они широко распространены в природе. Например, в растительных клетках (в высушенных листьях, плодах, семенах, клубнях картофеля) их почти 90%, а животных клетках только 1-2% от массы сухого вещества.

--Эти соединения являются основным источником энергии в организме человека, необходимой для осуществления важнейших жизненных функций организма. Данные соединения были рассмотрены в курсе биологии.

--Образуются эти вещества в результате уникального процесса, происходящего в природе – фотосинтеза – единственный источник  $O_2$  в атмосфере нашей планеты.

**Кто напишет уравнение фотосинтеза?**

Итак, вы уже наверное догадались о каких соединениях идет речь? Да, это **Углеводы**.

Тема сегодняшнего урока: «**Углеводы**». Они и станут предметом нашего исследования.

**Цель урока:** дать понятие об углеводах, их биологической роли, классификации, показать зависимость свойств от строения веществ.

Итак: Что же такое - углеводы? Почему они получили такое название?

**Углеводы** - это органические вещества состоящие из атомов С, Н, О. или

**Углеводы** - это органические вещества состоящие из атомов С, Н, О причем Н и О входят в соотношение 2:1 как в воде, отсюда и название.

Впервые термин «углеводы» предложил русский химик **К. Шмидт в 1844 году**.

Углеводы широко распространены в природе и хорошо известны каждому человеку.

Общая формула этих соединений:  $C_n(H_2O)_m$ .

Состав некоторых углеводов не соответствует этой формуле и наоборот многие вещества с подобным составом не являются углеводами – например уксусная кислота ( $C_2H_4O_2$ )

**Сообщение: «Историческая справка».** –

Углеводы в зависимости от строения и способности к гидролизу делятся на 3 группы

Рассмотрим классификацию углеводов.

**Углеводы**

**моносахариды дисахариды полисахариды**

**$C_6H_{12}O_6$   $C_{12}H_{22}O_{11}$   $(C_6H_{10}O_5)_n$**

**Глюкоза Сахароза Крахмал**

**Фруктоза Лактоза Гликоген**

**Галактоза Мальтоза Клетчатка**

Далее даем понятие что означают приставки –**моно**, –**ди**-, **поли**. Определение каждой группы углеводов. *Корзина с коллекцией продуктов*

- Как вы думаете, какой критерий положен в основу классификации углеводов (количество моносахаридов)
- Будут ли у них одинаковые свойства? (да/нет)
- От чего будут зависеть? (от строения, количества остатка моносахарида.)

Для того чтобы ответить на эти вопросы, давайте выполним самостоятельную работу (работу в группах)

*Сравнить физические свойства углеводов разных классов, открыть учебник на странице*

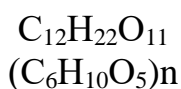
**I группа** – глюкоза – стр. 103-104

**II группа** – сахароза – стр. 110-111

**III группа** - крахмал – стр. 112-113

*и заполнить таблицу.*

### Сравнение физических свойств углеводов разных классов



2. Группа:

а) Моносахариды

б) Дисахариды

в) Полисахариды

МОНО

ДИ

ПОЛИ

3. Агрегатное состояние:

а) газ

б) жидкость

в) твёрдое вещество  
(кристаллическое)

Твердое  
(кристал-е  
в-во)

Твердое  
(кристал-е  
в-во)

Твердое  
(кристал-е  
в-во)

4. Цвет:

Бесцветн.

Бесцветн.

5. Запах

-

-

-

6. Растворимость в воде

Хорошо  
В горячей воде растворяется  
Нет в холодной H<sub>2</sub>O;  
Клейстер в горячей

Учитель: **Какие вы сделали выводы на основе теоретического эксперимента?**

**Выводы:** С увеличением остатков моносахаридов изменилась растворимость углеводов в воде, физические свойства обусловлены особенностью химического строения углеводов.

**Строение глюкозы** - из множества углеводов самым распространенным представителем является глюкоза - моносахарид. Содержится во всех зеленых частях растений.

- Как определить количественный состав молекул?

**Решим задачу:** Определим МФ вещества, если в его состав входят 40% углерода, 6,7% водорода, 53,3 % кислорода. Относительная плотность по воздуху = 6,21.

М.Ф. - **C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>** – кислородосодержащее соединение.

- Какие вы еще знаете кислородосодержащие соединения?
- Напишите общие формулы этих соединений.

**Проблема** Химическое строение можно выяснить, изучив его химические свойства. С чего начнем наши исследования?

Проверим наличие карбоксильной группы в глюкозе.

**Лабораторная работа**

**Опыт 1.** К раствору глюкозы прилить лакмус - цвет не меняется.

**Вывод** – не содержит карбоксильной группы.

Давайте проверим наличие гидроксильных групп

**Опыт 2: Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II)**

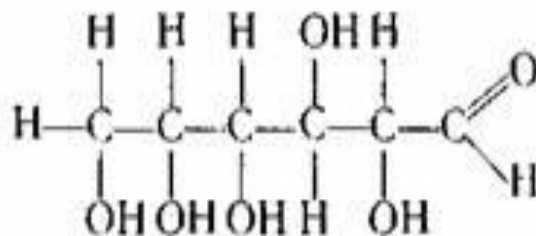
*Глюкоза содержит в своем составе пять гидроксильных групп и одну альдегидную группу. Поэтому она относится к альдегидоспиртам. Ее химические свойства похожи на свойства многоатомных спиртов и альдегидов.* Реакция с гидроксидом меди (II) демонстрирует восстановительные свойства глюкозы. Прильем к раствору глюкозы несколько капель раствора сульфата меди (II) и раствор щелочи. Осадка гидроксида меди не образуется. Раствор окрашивается в ярко-синий цвет. В данном случае глюкоза растворяет гидроксид меди (II) и ведет себя как многоатомный спирт.

**Вывод** – мы доказали что в глюкозе содержатся гидроксильные группы – обладает свойствами многоатомных спиртов.

**А как доказать наличие альдегидной группы в молекуле глюкозы?**

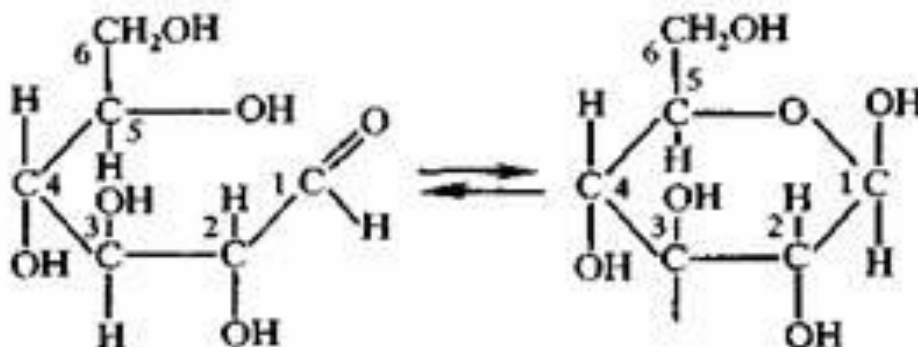
**Опыт 3: Качественная реакция глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (I) – видеоролик – реакция с аммиачным раствором оксида серебра.**

**Итак на основе этих экспериментов была выведена структурная формула глюкозы:**



**Вывод** – В молекуле глюкозы содержится гидроксильная функциональная группа спиртов и альдегидная группа. Глюкоза относится к альдегидоспиртам.

Дальнейшие исследования показали, что кроме молекул с открытой цепью, для глюкозы характерны молекулы циклического строения



- **Какова же роль углеводов в организме? –**
- **Применение углеводов – (по таблице)**

### Закрепление

*Великий Гете сказал: «Просто знать мало, знания нужно уметь использовать»* – поэтому сейчас я предлагаю вам выполнить тест (каждый ученик получает тестовые вопросы на листочках)

**Рефлексия:** Мы сегодня с вами, говоря словами Михаила Васильевича Ломоносова, пытались увидеть «дальше дыму и пеплу»; делали выводы, исследовали природу неизвестного вещества на основании теоретических знаний и эксперимента.

1. Помогла ли она вам разобраться в премудростях химии?
2. Возможно ли на ваш взгляд проведение исследований без теоретической основы?
3. Достигли мы поставленных целей?

**Домашнее задание:** *Химия* - § 14, вопрб- 9 стр.109 Габриелян (баз. уровень)

**Тест на тему: «Углеводы».**

**1. К углеводам относится вещество, молекулярная формула которого:**

- А)  $C_6H_{12}O$ ;
- Б)  $C_6H_6O$ ;
- В)  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;
- Г)  $C_6H_{14}O$ .

**2. Полисахаридом является:**

- А) глюкоза;
- Б) рибоза;
- В) сахароза;
- Г) крахмал.

**3. Дисахаридом является углевод, название которого:**

- А) крахмал;
- Б) сахароза;
- В) глюкоза;
- Г) целлюлоза.

**4. Как альдегид и как спирт глюкоза взаимодействует с веществом, формула которого:**

- А)  $H_2SO_4$ ;
- Б)  $H_2$ ;
- В)  $Cu(OH)_2$ ;
- Г)  $KOH$ .

**5. Общая формула углеводов условно принята:**

- А)  $C_nH_{2n}O_n$ ;
- Б)  $C_nH_{2n}O_m$ ;
- В)  $C_nH_{2m}O_m$ ;
- Г)  $C_n(H_2O)_m$ .

**6. Вещества с помощью которых осуществляется реакция фотосинтеза:**

- А)  $CO$ ; Д) гемоглобин;
- Б)  $CO_2$ ; Е) хлорофилл;
- В)  $O_2$ ; Ж)  $C_2H_5OH$ ;
- Г)  $H_2O$ ; З)  $C_6H_{12}O_6$ .

**7. В каком продукте наибольшее содержание углеводов?**

- А) Мясо; Б) Банан;
- В) Хлеб; Г) Конфета

Дано :

$$\omega(C) = 40\%$$

$$\omega(H) = 6,7\%$$

$$\omega(O) = 53,3\%$$

$$\text{a) } M_r(C_xH_yO_z) = 30$$

$$\text{b) } M_r(C_xH_yO_z) = 60$$

$$\text{c) } M_r(C_xH_yO_z) = 180$$

$C_xH_yO_z$  - ?

Решение :



$$x : y : z = n(C) : n(H) : n(O) = \frac{m(C)}{M(C)} : \frac{m(H)}{M(H)} : \frac{m(O)}{M(O)} =$$

$$= \frac{\omega(C)}{A_r(C)} : \frac{\omega(H)}{A_r(H)} : \frac{\omega(O)}{A_r(O)} = \frac{40\%}{12} : \frac{6,7\%}{1} : \frac{53,3\%}{16} \approx$$

$$\approx 3,33 : 6,7 : 3,33 \approx 1 : 2 : 1$$

простейшая формула вещества  $CH_2O$

$$\text{a) } k = \frac{M_r(C_xH_yO_z)}{M_r(CH_2O)} = \frac{30}{12 + 2 \cdot 1 + 16} = 1$$

$CH_2O$  - истинная формула вещества

$$\text{b) } k = \frac{M_r(C_xH_yO_z)}{M_r(CH_2O)} = \frac{60}{12 + 2 \cdot 1 + 16} = 2$$

$C_2H_4O_2$  - истинная формула вещества

$$\text{c) } k = \frac{M_r(C_xH_yO_z)}{M_r(CH_2O)} = \frac{180}{12 + 2 \cdot 1 + 16} = 6$$

$C_6H_{12}O_6$  - истинная формула вещества

Ответ : а)  $CH_2O$ ; б)  $C_2H_4O_2$ ; в)  $C_6H_{12}O_6$