

Дахно Елена Александровна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Королёв Московской области  
"Гимназия №5"

**ТЕМА УРОКА: «УГЛЕВОДЫ»**

**УРОК ХИМИИ В 10 КЛАССЕ**

**Цель:** познакомить учащихся с классом кислородосодержащих органических соединений – углеводами на примере глюкозы, рассмотреть её строение, химические и физические свойства, напомнить учащимся классификацию углеводов и нахождение их в природе.

**Задачи урока:**

**1. Образовательные** – изучить химические свойства углеводов на примере глюкозы как соединения, обладающего свойствами альдегидов и многоатомных спиртов; обобщить сведения о зависимости свойств углеводов от их строения; уметь применять различные методы решения расчетных и экспериментальных задач с участием органических веществ; рассмотреть особые свойства и значение важнейших моносахаридов в организме.

**2. Развивающие** – используя эксперимент, добиться от учащихся самостоятельного вывода строения молекулы глюкозы, через знания особенностей химических свойств альдегидов и многоатомных спиртов; продолжить формирование умений сравнивать, обобщать свойства изученных явлений и процессов; развивать логическое мышление, зрительную память, потребности к самообразованию, совершенствованию химической речи,



навыков по исследованию химических веществ, развитие творческой деятельности учащихся.

3. **Воспитательные** – заключаются в формировании познавательной активности, чувства ответственности, уважения друг к другу, взаимопонимания, уверенности в себе, воспитание культуры общения и работы в группах.

### **Материалы и оборудование:**

AgNO<sub>3</sub> (раствор), раствор аммиака, CuSO<sub>4</sub> (раствор), NaOH (раствор), глюкоза (раствор), спиртовка, спички, штатив с пробирками, пробиркодержатель, мультимедийный проектор.

### **Структура и содержание урока**

#### **I Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности**

Мы продолжаем разговор о кислородосодержащих органических соединениях и **тема урока сегодня называется «Углеводы».**

Из курсов органической химии и биологии 9 класса Вам уже известны сведения об углеводах, Вы знаете их состав, общую формулу C<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>m</sub> (слайд 3-5). Углеводы используются человеком с глубокой древности. Мёд, сахарный тростник, который попал в Европу благодаря походам Александра Македонского в 327 г. до н.э. А вот с сахаром, полученным из сахарной свеклы, европейцы познакомились только после 1747 года и открытия немца Маргграфа.



Глюкоза – это необходимый компонент пищи, основной поставщик энергии в организме.

**Вопросы к учащимся:**

1. Какие представители углеводов вам известны?
2. Где содержатся углеводы?
3. Каково значение углеводов?
4. Что такое фотосинтез? Каким образом фотосинтез связан с углеводами?
5. Помните ли Вы классификацию углеводов?

Многие факты об углеводах Вам уже известны, сегодня на этом уроке мы дополним её ещё.

**Цель урока (слайд 6):** познакомиться со строением углеводов на примере простейшего представителя – глюкозы, изучить химические свойства углеводов и как всегда обратить внимание на то, как особенности химического строения определяют химические свойства и наоборот, как химические свойства могут предсказать строение молекулы (слайд 7).

**Эпиграф урока:** *Истинное знание состоит не в знакомстве с фактами, а в умении пользоваться ими.*

**Г. Бокль**

Итак, что нам известно:

- 1) Углеводы - это кислородосодержащие соединения;
- 2) Из кислородосодержащих нами изучены: спирты одноатомные и многоатомные, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры и их особые качественные реакции.

**Задание:** *используя знания о кислородосодержащих соединениях и реактивы на Ваших столах установите, какие химические свойства*

характерны для глюкозы и попробуйте вывести её структурную формулу(слайд 9).

**Но перед началом эксперимента давайте напомним некоторые особые требования по технике безопасности (слайд 10).**

**Дидактическая карточка для проведения эксперимента:**

1) Характерна ли для глюкозы реакция «серебряного зеркала».  
2) Проведите реакцию глюкозы со свежеприготовленным гидроксидом меди (II) без нагревания и при нагревании.

Сделайте выводы.

3) Проведите реакцию с гидрокарбонатом натрия и лакмусом. Сделайте выводы.

4) Подумайте над следующим фактом - экспериментально было доказано, что глюкоза имеет неразветвленную углеродную цепь, а ее 1 моль реагирует с 5 моль уксусной кислоты с образованием сложного эфира.

**Если молекулярная формула глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  и вы качественным путём установили её химические свойства – какое строение имеет молекулы глюкозы?**

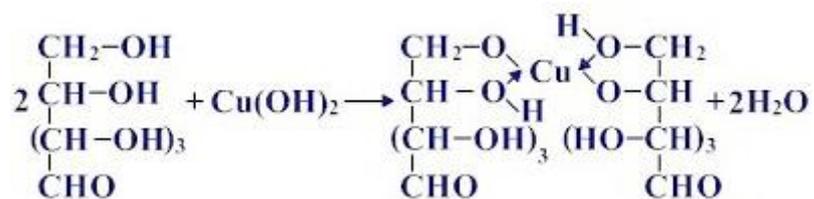
**II этап – Вывод структурной формулы глюкозы (экспериментальная работа проводится в группах с использованием дидактической карточки)**

**Итак делаем вывод по итогам групповой работы – глюкоза это альдегдоспирт.**

**III этап - Химические свойства глюкозы (слайд 18 – 20) ребятам рекомендуется дописать уравнения химических реакций**

### I группа свойств: по гидроксильным группам

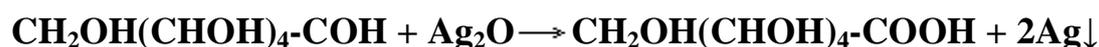
А) со свежеприготовленным гидроксидом меди (II) без нагревания – качественная реакция на многоатомные спирты



(глюкозат меди (II) – синий раствор)

### II группа свойств: по альдегидной группе

1. Реагирует с оксидом серебра (I) в аммиачном растворе (реакция “серебряного зеркала”):



2. С гидроксидом меди (II) на нагревании идёт реакция «медного зеркала» даёт красный осадок  $\text{Cu}_2\text{O}$



глюконовая кислота

Благодаря своим свойствам глюконовая кислота выступает в сфере производства продуктов в роли разрыхлителя, регулятора кислотности, комплексообразователя, подкислителя, усилителя действия антиоксидантов. Вещество зарегистрировано как **пищевая добавка под номером E574**.

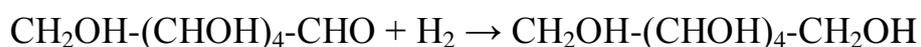
**Глюконовая кислота часто применяется в порошках, желе, фруктовых соках.** Кроме того, вещество используется для устранения проблем, вызванных осаждением фосфата кальция и иных кальциевых солей.



Есть и иные сферы, в которых глюконовая кислота нашла свое применение. Например, она используется в моющих средствах, в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя для таблеток.

Соли глюконовой кислоты применяются для лечения ожогов плавиковой кислоты (глюконат кальция), для лечения малярии (хинин глюконат), для лечения анемии (глюконат железа).

3. Глюкоза восстанавливается водородом с образованием шестиатомного спирта (сорбита)



*Сорбит* используется как заменитель сахара при заболевании диабетом, как исходное вещество для синтеза витамина С.

### III группа свойств – специфические (брожение)

#### *1. Спиртовое брожение:*



#### *2. Молочнокислое брожение:*



|

ОН

*молочная кислота*

#### *3. Маслянокислое брожение:*

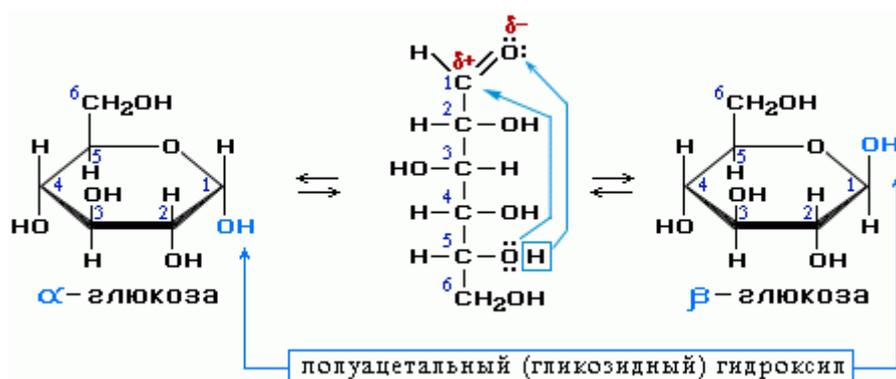


**Проблема (слайд 23):** Почему глюкозу не относят ни к спиртам, ни к альдегидам, хотя её молекула содержит и спиртовые и альдегидную группу? Как объяснить это противоречие?

В результате взаимодействия карбонильной группы с одной из гидроксильных глюкоза может существовать в двух формах: *открытой цепной* и *циклической*.

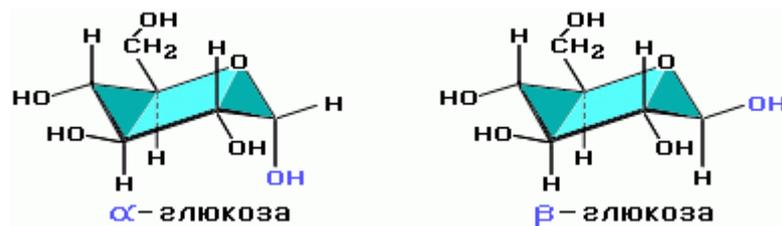
В растворе глюкозы эти формы находятся в равновесии друг с другом.

Например, в водном растворе глюкозы существуют следующие структуры:



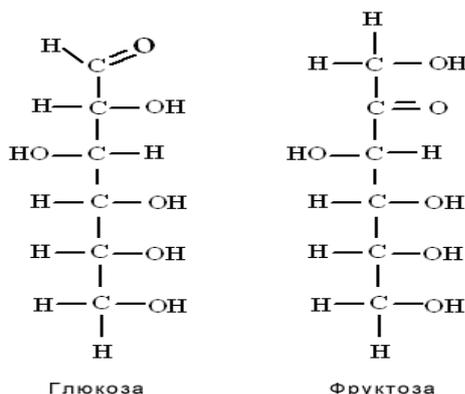
Циклические  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы глюкозы представляют собой пространственные изомеры, отличающиеся положением полуацетального гидроксильной группы относительно плоскости кольца. В  $\alpha$ -глюкозе этот гидроксил находится в *транс*-положении к гидроксиметильной группе  $-CH_2OH$ , в  $\beta$ -глюкозе – в *цис*-положении.





Явление существования веществ в нескольких взаимопревращающихся изомерных формах было названо А. М. Бутлеровым *динамической изомерией*. Позднее это явление было названо *таутомерией* (от греческого *tauto* – «тот же самый» и *meros* – «часть»).

Для глюкозы кроме явления таутомерии характерны *структурная изомерия* с кетонами (глюкоза и фруктоза – структурные межклассовые изомеры).



#### **IV этап - Физические свойства глюкозы:**

Глюкоза – бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, сладкое на вкус (лат. «глюкос» – сладкий):

- 1) она встречается почти во всех органах растения: в плодах, корнях, листьях, цветах;
- 2) особенно много глюкозы в соке винограда и спелых фруктах, ягодах;
- 3) глюкоза есть в животных организмах;
- 4) в крови человека ее содержится примерно 0,1 %.

### **Нахождение в природе.**

Глюкоза содержится во всех органах зеленых растений (корнях, листьях, цветах, плодах). Особенно много – в виноградном соке (еще одно название глюкозы – виноградный сахар), является мономером сахарозы, целлюлозы и крахмала. Мед состоит из смеси глюкозы и фруктозы. В организме человека глюкоза содержится в мышцах, крови (0,1%), в небольших количествах – во всех клетках. (Учитель предлагает вспомнить из курса биологии функции глюкозы).

### **V этап – Вопросы для повторения**

1. Как отличить раствор глюкозы от раствора формалина?
2. Как различить глюкозу от раствора глицерина?
3. Что такое изомер? Какие изомеры характерны для глюкозы?

### **VI этап - Рефлексия**

### **VII этап - Тестирование**

#### **1 вариант**

1. Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$  является:

- а) полисахаридом
- б) дисахаридом
- в) моносахаридом

2. Какие вещества являются изомерами по отношению друг к другу:

- а) глюкоза и сахароза
- б) глюкоза и целлюлоза



в) глюкоза и фруктоза

3. *Распознавание глюкозы осуществляется с помощью:*

а) йодной воды

б) раствора марганцовки

в) аммиачного раствора оксида серебра

4. *Молекулы глюкозы могут быть:*

а) линейными и циклическими

б) только линейными

в) только циклическими

5. *Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при спиртовом брожении глюкозы количеством вещества 5 моль?*

а) 2,24л

б) 22л

в) 224л

г) 2240л

6. *Рибоза – углевод, альдегидоспирт, но в отличие от глюкозы – она пентоза (а не гексоза). Напишите одно (любое) уравнения реакции для рибозы, которое подтверждает наличие у неё альдегидной группировки.*

## 2 вариант

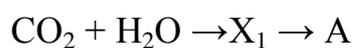
1. *Основными источниками углеводов являются:*

- а) нефть и каменный уголь;
- б) животные организмы;
- в) растительные организмы.

2. В названии углеводов используют чаще всего используют суффикс:

- а) — овая
- б) — оза
- в) — аза
- г) — ол

3. Назовите вещество А, образующееся в результате превращений:



- а) этанол
- б) уксусная кислота
- в) молочная кислота

4. Фруктоза по отношению к глюкозе является:

- а) гомологом
- б) изомером
- в) качественным реактивом при обнаружении.

5. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 3,6г?

- а) 22,4 л
- б) 89,6 л
- в) 224 л
- г) 0,896 л



б. Рибоза – углевод, альдегидоспирт, но в отличие от глюкозы – она пентоза (а не гексоза). Напишите одно (любое) уравнения реакции для рибозы, которое подтверждает наличие у неё нескольких гидроксильных групп.

**Домашнее задание:** параграф 32, задания 5, 6, 8 на стр.146.

**ПОДУМАЙТЕ ДОМА:** Как объяснить почему одноатомные спирты и одноосновные карбоновые кислоты, содержащие подобно глюкозе, шесть атомов углерода в молекуле, в воде нерастворимы, а глюкоза хорошо растворима в воде?

