

# Определение глюкозы в продуктах

Автор работы:  
**Марченко Кирилл**  
Учащийся 8 класса  
Санаторной школы-интерната №12  
*г. Иркутска*

*Руководитель:*  
*Учитель химии Лиханова Л.Д*

# Актуальность проблемы

- Глюкоза является источником энергии для нашего организма. Она необходима для мышечной активности и особенно для функционирования мозга. Без этого невозможна жизнь. Недостаток глюкозы отражается на нашем самочувствии, проявляясь, как правило, в виде усталости. Мы знаем, что глюкоза поступает через кровь, и что на пустой желудок её средний уровень в крови составляет 1 г на литр. В случае поглощения углеводов уровень содержания глюкозы повышается, и наступает состояние гипергликемии. А когда содержание сахара в крови падает до 0.6 г на литр, возникает состояние гипогликемии. И, конечно же, наш рацион имеет непосредственное отношение к этому.
- Как поддерживать идеальный уровень глюкозы? Как правильно организовать свой рацион питания? В каких продуктах питания содержится глюкоза? – Вот вопросы, которые меня заинтересовали и заставили обратиться к проблеме исследования.

# Цель, задачи

- **Цель:** определить в условиях школьной лаборатории содержание глюкозы в отдельных продуктах питания.
- **Задачи:**
  - -выяснить значение глюкозы для нашего организма как источника энергии
  - -рассмотреть процесс образования глюкозы в природе
  - -ознакомиться с химическим строением и аналитически значимыми свойствами глюкозы
  - -ознакомиться с веществами-заменителями сахара и выяснить последствия их применения для здоровья
  - -ознакомиться с химическими методами определения сахаров
  - -методом иодометрии выяснить, в каких именно овощах содержится глюкоза и рекомендовать их для включения в рацион питания
  - -провести опрос-анкету учащихся на предмет употребления продуктов питания содержащих глюкозу

- **Гипотеза:** если выяснить в каких продуктах в каком количестве содержится глюкоза, то можно составить рацион питания, поддерживающий оптимальный уровень глюкозы в крови.
- Поставленные цель и задачи, выдвинутая гипотеза определили:
- **Предмет исследования** – глюкоза
- **Объект исследования** – продукты(овощи, фрукты, ягоды)
- **Методы исследования:**
- -метод эксперимента – иодометрический(по Шорлю)
- -анкетирование, в котором принимало участие 36 человек
- Данная работа носит как теоретический, так и прикладной характер, так как изучались научные данные о свойствах и значении глюкозы для организма человека, экспериментальным путём доказано наличие глюкозы в отдельных продуктах, даны рекомендации по включению продуктов питания , содержащих глюкозу в рацион питания.

# Глюкоза, её роль и значение для организма человека

- *ГЛЮКОЗА – бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, сладкое на вкус. Она встречается почти во всех органах растения: в плодах, корнях, листьях, цветах. Особенно много глюкозы в соке винограда и в спелых фруктах, ягодах. Глюкоза есть и в животных организмах. В крови человека её содержится примерно 0,1%.*

# В каких продуктах содержится ГЛЮКОЗА

Своё другое название – виноградный сахар – глюкоза получила из-за продукта, где её больше всего, – винограда. Кроме того, ею богаты:

- вишня и черешня;
- малина и земляника;
- слива;
- арбуз;
- бананы;
- тыква;
- белокочанная капуста;
- морковь;
- картофель;
- зерновые и злаковые.







Изрядное количество глюкозы находится в мёде, однако там она прибывает в смеси с фруктозой.



# Биологическая роль

## ГЛЮКОЗЫ

- Глюкоза — основной продукт фотосинтеза. В организме человека и животных глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Способностью усваивать глюкозу обладают все клетки организма животных. Глюкоза в клетках может подвергаться гликолизу с целью получения энергии в виде АТФ. В связи с исключительной важностью поддержания стабильного уровня глюкозы в крови, у человека и многих других животных существует сложная система гормональной регуляции параметров углеводного обмена. При окислении 1 грамма глюкозы до углекислого газа и воды выделяется 17,6 кДж энергии.

# Простые и сложные углеводы, их образование в природе

- Простые углеводы напрямую принимают участие в реакциях, проходящих в нашем организме. К простым углеводам относят: глюкозу, фруктозу, галактозу.
- Сложные углеводы сначала расщепляются до простых углеводов, и только потом усваиваются. К сложным углеводам ученые относят дисахариды: сахарозу, мальтозу, лактозу; и полисахариды: крахмал, гликоген, клетчатку, пектины. Диетологи же считают сложными углеводами только полисахариды – вещества, состоящие из десятков и сотен монос сахаров, которые медленно расщепляются и усваиваются организмом.

# Получение глюкозы

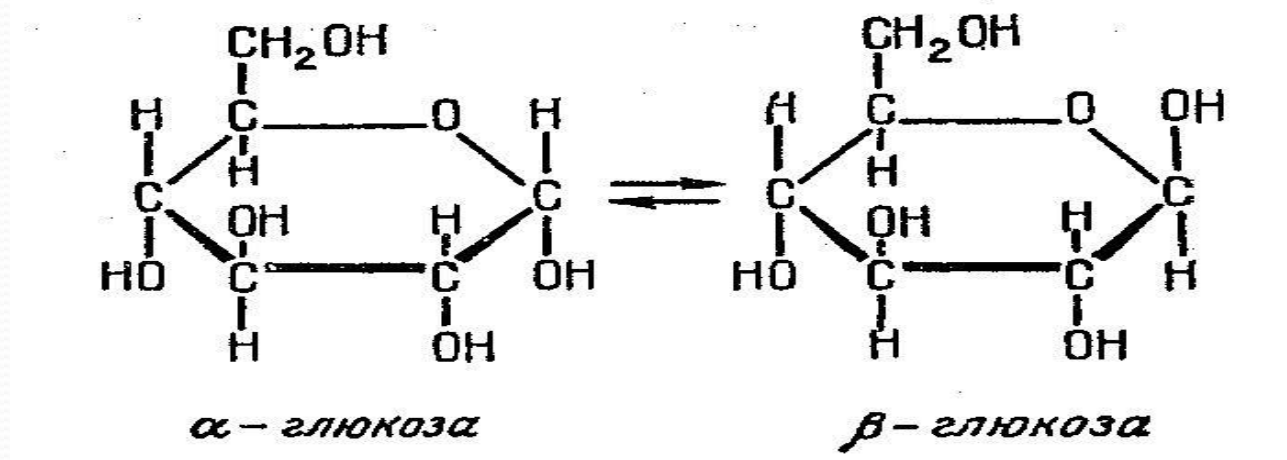
- Первым глюкозу получил А. М. Бутлеров в 1861 году: тогда учёные уже знали, в каких именно продуктах содержится глюкоза, и предполагали наличие в ней некоторых полезных свойств. Сейчас глюкозу получают путём гидролиза кукурузного и картофельного крахмала кислотами. В природе же глюкоза образуется в результате фотосинтеза в разных частях растения. В живом организме она подвергается сложным превращением, в результате которых получается диоксид углерода и вода. Эта простейшая химическая реакция сопровождается выделением энергии, которая и позволяет телам двигаться.

# Химическое строение и значимые свойства глюкозы

- $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}=\text{O}$        $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

/  
H

- Глюкоза может существовать в виде циклов ( $\alpha$  и  $\beta$  глюкозы).



Глюкоза — конечный продукт гидролиза большинства дисахаридов и полисахаридов.

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:

*Глюкоза обладает химическими свойствами, характерными для спиртов и альдегидов. Кроме того, она обладает и некоторыми специфическими свойствами:*

**Химические свойства глюкозы**

Свойства, обусловленные наличием в молекуле		Специфические свойства (брожение)
гидроксильных групп	альдегидной группы	
1. Реагирует с карбоновыми кислотами с образованием сложных эфиров (пять гидроксильных групп глюкозы вступают в реакцию с кислотами).	1. Реагирует с оксидом серебра (I) в аммиачном растворе (реакция «серебряного зеркала»).	а) спиртовое
2. Как многоатомный спирт, реагирует с гидроксидом меди (II) с образованием алкоголята меди (II).	2. Окисляется гидроксидом меди (II) (с выпадением красного осадка)	б) молочнокислое
	3. Под действием восстановителей превращается в шестиатомный спирт.	в) маслянокислое

● Глюкоза – основной источник энергии в живой клетке, поэтому она широко применяется в медицине. В текстильной промышленности глюкоза используется для отделки тканей. Для всех этих целей глюкозу получают из крахмала, подвергая его гидролизу в присутствии минеральных кислот.



# КРАТКИЕ ПОКАЗАНИЯ:

- Применяют раствор глюкозы при недостатке глюкозы в организме.





# Заменители сахара, их последствия для здоровья

- **Подслащивающие вещества зачастую имеют чрезвычайную степень сладости. Существует правило: лучше воздержаться от всего этого.**

Карамельки с "фруктовым соком и виноградным сахаром", печенье "с содержанием сахара на 40% меньше", детская манная кашка "без кристаллического сахара" - подобными рекламными фразами производители продуктов питания стараются оградиться от слова-раздражителя – сахар. Рекламные лозунги умело выбраны: как правило, под словом "сахар" потребители понимают обычный сахар или же сахар-песок. А от него, как известно, набирают вес и портятся зубы. А такие определения, как фруктовый сахар, виноградный сахар и сахар-сырец звучат как приложение к здоровому питанию. Однако горькая правда остаётся правдой: каждый из этих видов сахаров, как и предосудительный обычный сахар, содержит 4 калории на грамм продукта и практически никаких питательных веществ. И они также могут вызывать кариес.

# Эксперимент

## **Химические методы определения сахаров:**

химические методы разнообразны, однако все они, как и большинство физико-химических, основаны на способности сахаров окисляться в щелочной среде, восстанавливая при этом другие химические вещества с образованием альдоновых кислот.

Количество восстановленного другого вещества эквивалентно содержанию сахара в растворе. Чаще применяют методы, основанные на окислении сахаров щелочным раствором окисного соединения меди с учётом количества восстановленной меди.

# Иодометрический метод (по Шорлю).

- *Реактивы и материалы:* фрукты, ягоды, дистиллированная вода, 15% раствор сульфата цинка, 4% раствор гидроксида натрия, 20% раствор соляной кислоты, 10% раствор гидроксида натрия, индикатор метиленовый красный, 6.925%-ный раствор сульфата меди, щелочной раствор сегнетовой соли, иодид калия, 25% раствор серной кислоты, 0.1-н раствор тиосульфата натрия, 1% раствор растворимого крахмала, мерная колба, конические колбы, воронки, цилиндры, бюретки, водяная баня, титровальная установка, фарфоровая чашечка, фильтровальная бумага.

## *Ход работы:*

- *Проведение анализа:* в коническую колбу вносим пипеткой  $3\text{ см}^3$  фильтрата А, добавляем пипеткой точно  $1\text{ см}^3$  6.925%-ного раствора сульфата меди и  $1\text{ см}^3$  щелочного раствора сегнетовой соли, в течение двух минут доводим смесь до кипения, кипятим две минуты, быстро охлаждаем до комнатной температуры, прибавляем  $1\text{ см}^3$  30%-ного иодида калия,  $1\text{ см}^3$  25% серной кислоты и сразу же титруем 0.1-н раствором тиосульфата натрия до светло-жёлтого окрашивания, затем добавляем 3-4 капли 1% раствора растворимого крахмала (индикатор) и продолжаем титрование до исчезновения синей окраски. *Проведение контрольного опыта:* аналогично проводим контрольный опыт, в котором вместо  $3\text{ см}^3$  исследуемого раствора берём то же количество дистиллированной воды. Разность между величинами, полученными в контрольном опыте и при определении сахара в исследуемом растворе, умноженная на поправку к титру тиосульфата натрия, показывает количество восстановленной меди, выраженное в  $\text{см}^3$  точно 0.1-н раствора тиосульфата натрия (для глюкозы коэффициент 3.3).

# Заключение

- В результате проделанной работы мы:
- -выяснили значение глюкозы для нашего организма как источника энергии
- -рассмотрели процесс образования глюкозы в природе
- -ознакомились с химическим строением и аналитически значимыми свойствами глюкозы
- -ознакомились с веществами-заменителями сахара и выяснили последствия их применения для здоровья
- -ознакомились с химическими методами определения сахаров
- -методом иодометрии выяснили, в каких именно овощах содержится глюкоза и рекомендовали их для включения в рацион питания
- -провели опрос-анкету учащихся на предмет употребления продуктов питания содержащих глюкозу