Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Иркутска средняя общеобразовательная школа № 16

Научно-исследовательская работа

**Определение глюкозы в продуктах**

Автор работы:

*учитель химии Лиханова Л.Д*

**г. Иркутск, 2021 год**

Содержание:

Введение.

Основная часть

1.1 Глюкоза, её роль и значение для организма человека

1.2 Простые и сложные углеводы, их образование в природе

1.3 Химическое строение и аналитически значимые свойства глюкозы

1.4 Заменители сахара, их последствия для здоровья

Эксперименты

1. Исследуемые образцы продуктов питания на содержание глюкозы

2. Химические методы определения сахаров

3.Иодометрический метод (по Шорлю)

4.Результаты и выводы

Заключение

Список использованных источников.

**Введение**

Актуальность проблемы: глюкоза является источником энергии для нашего организма. Она необходима для мышечной активности, 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.

Так, если наш завтрак состоит из хороших углеводов, имеющих низкий гликемический индекс, повышение содержания глюкозы в крови не превысит допустимых границ(1.25 г на литр), и выделенный в небольшом количестве инсулин постепенно вернёт содержание глюкозы к нормальному уровню(1 г на литр).

Как поддерживать идеальный уровень глюкозы? Как правильно организовать свой рацион питания? В каких продуктах питания содержится глюкоза? – Вот вопросы, которые заинтересовали и заставили обратиться к проблеме исследования.

**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 йодометрии выяснить, в каких именно продуктах 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 и 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 – йодометрический (по Шорлю)

-анкетирование, в котором принимало участие 56 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 школьникам по включению продуктов питания, содержащих глюкозу в рацион питания.

**Основная часть**

Углеводы – группа органических соединений, которые являются необходимым компонентом клеток и тканей всех живых организмов. Они входят в состав сложных жизненно важных молекул нашего организма, выполняют роль запасных питательных веществ и участвуют в обмене веществ. Это топливо для нашего организма, которое мы получаем из продуктов питания.

Углеводы в продуктах питания: простые и сложные. Диетологами принято разделять все углеводы на две большие группы по принципу легкости и скорости, с которой они усваиваются нашим организмом, а также по химическому составу: Простые углеводы, или моносахариды – это питательные вещества, быстро поступающие в кровь и насыщающие энергией наши органы, в первую очередь – головной мозг. К ним относятся глюкоза, фруктоза и галактоза. Поскольку простые углеводы усваиваются нами максимально просто и быстро, продукты, относящиеся к углеводам этого типа, часто потребляются сверх меры. Они быстро вызывают чувство сытости, но это чувство так же быстро испаряется, и организм просит еще. Всем, кто хочет похудеть, необходимо строго дозировать в своем рационе продукты, содержащие углеводы простого типа, поскольку они не обеспечивают отсроченной сытости и провоцируют переедание. Сложные углеводы, или дисахариды и полисахариды – это вещества, имеющие более сложный молекулярный состав, поэтому их переработка и усвоение нашим организмом происходят медленнее. К этому типу углеводов относятся пектины, клетчатка, гликоген и крахмал. Первые два вещества почти не усваиваются нами, но играют очень важную роль в обеспечении нормального пищеварения и выведении из организма токсинов и шлаков. Поскольку продукты, относящиеся к углеводам сложного типа, сначала расщепляются до простых соединений и только затем усваиваются, их употребление обеспечивает более длительное ощущение сытости. А значит, не будет возникать неприятного чувства голода между основными приемами пищи. Рассмотрим содержание углеводов в продуктах питания. Начнем с простых углеводов. Самый известный и наиболее распространенный из них – глюкоза. Это, то самое «жидкое топливо», которое обеспечивает ясность ума и легкость в мышцах. Однако для расщепления глюкозы требуется гормон инсулин. Соответственно, именно непомерное употребление продуктов, содержащих углевод глюкозу, может привести к возникновению тяжелого заболевания – сахарного диабета. Лучше выбирать натуральные продукты, содержащие небольшое количество глюкозы в чистом виде, а именно: арбуз, виноград, черешню, тыкву, дыню, груши. Еще один моносахарид – фруктоза – также быстро и эффективно насыщает нас энергией, но для ее переваривания почти не нужен гормон инсулин. В процессе расщепления продуктов, содержащих углевод фруктозу, часть ее в печени превращается в глюкозу. Список продуктов, богатых фруктозой в чистом виде: яблоки, вишня, земляника, смородина, абрикосы, мед. Моносахарид галактоза хотя и существует в природе, но что самое интересное, в чистом виде ни в каких продуктах он не встречается. Откуда же он берется? Галактоза является результатом расщепления дисахарида лактозы, а это – соединение глюкозы с галактозой, которое в большом количестве присутствует в следующих продуктах: молоко, сыр, сметана, кефир, простокваша, йогурт. Теперь обсудим продукты, богатые углеводами сложного типа, а именно – дисахаридами и полисахаридами. Дисахарид сахароза является соединением фруктозы с глюкозой. Самый яркий пример сахарозы – это обычный белый сахар, который состоит из нее почти на 100%. Наверное, вы не раз слышали о том, что продукты, содержащие углевод сахарозу – это источник так называемых «пустых калорий». Действительно, употребляя в пищу сахарозу, мы получаем огромное количество энергии и почти никаких полезных веществ. Когда мы съедаем одно пирожное, как правило, лишь четвертая его часть уходит на поддержание основного обмена, а остальное оседает в виде жировых отложений. Продукты, содержащие углеводы «вредного» типа: печенье, торты, мороженое, варенье, конфеты, газированные напитки. Крахмал – еще один сложный, но хорошо усваиваемый углевод. Из него мы в процессе пищеварения получаем глюкозу, но процесс этот довольно медленный, поэтому крахмалистые продукты оставляют нас сытыми надолго. Продукты, содержащие углевод крахмал: гречка, рис, горох, фасоль, чечевица, картофель. Гликоген – это так называемый животный крахмал, он также расщепляется в процессе пищеварения до глюкозы. Но получить его с пищей в больших количествах нереально, лишь немного гликогена содержится в печени и мясе. Пектины и клетчатка – это сложные углеводы, которые представляют собой клеточную оболочку фруктов и овощей. Это довольно грубые пищевые волокна, которые наш организм не в состоянии переварить и усвоить. Но это не значит, что продукты, содержащие углеводы такого типа, абсолютно бесполезны. Они служат «транспортом» для покидающих организм вредных веществ. Клетчаткой и пектином богаты не только сырые овощи и фрукты, но также отруби и хлеб из муки грубого помола.

Глюкоза – наиболее важный из всех моносахаридов, так как она является структурной единицей большинства пищевых ди- и полисахаридов. В процессе обмена веществ они расщепляются на отдельные молекулы моносахаридов, которые в ходе многостадийных химических реакций превращаются в другие вещества и в конечном итоге окисляются до углекислого газа и воды – используются как «топливо» для клеток. Самый «знаменитый» углевод – глюкоза. Она играет очень важную роль в обмене веществ. Важная роль в регулировании обмена глюкозы в крови принадлежит гормону поджелудочной железы инсулину, если организм вырабатывает его в недостаточном количестве, то процессы использования глюкозы замедляются. Уровень её в крови повышается. Почки перестают справляться с большим количеством сахара в крови и сахар появляется в моче. В таком случае стоит резко ограничить употребление в пищу простых сахаров, особенно сахарозы и некоторых полисахаридов, которые вызывают увеличение концентрации глюкозы в крови. Большинство энергетических потребностей нашего организма обеспечивает именно этот углевод.

Недостаточность этого вещества в крови приводит к усталости, раздражительности, тошноте, плохой работоспособности, потере сознания. Чтобы этого избежать мы должны своевременно поставлять организму это вещество.

Глюкоза в чистом виде содержится во многих фруктах. К продуктам, которые содержат большое количество этого вещества, относят виноград, черешню, малину, клубнику, арбуз и другие сладкие фрукты. Есть глюкоза и в овощах.

Глюкоза − основной источник энергии в организме. Калорий она сдержит меньше, чем жиры, а усваивается быстрее и продуктивнее. Людям физического труда и спортсменам особенно важно знать, в каких продуктах содержится глюкоза, чтобы планировать свой рацион.

Химическая формула глюкозы C6H12O6, другое название − виноградный сахар. Этот моносахарид является самым распространённым углеводом. В свободном виде она встречается как олигосахарид в тростниковом и молочном сахаре или как полисахарид в качестве крахмала, гликогена, целлюлозы и декстрана. Чтобы регулировать в своём организме количество углеводов, достаточно знать, в каких продуктах содержится глюкоза.

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.

Благодаря тому, что глюкоза легко усваивается организмом, её используют в медицине в качестве средства, укрепляющего иммунитет. Глюкоза может входить в состав веществ, которые заменяют кровь и оказывают успокаивающее действие при шоке. Однако наиболее популярна глюкоза в кондитерском деле. При её участии изготовляют мармелад, карамель, пряники и многое другое. В каких продуктах питания содержится глюкоза, важно знать ещё и потому, что она участвует в процессах брожения. При закваске капусты, огурцов и молока начинается молочнокислое брожение, которое может испортить продукт. Однако брожение глюкозы может быть и полезным процессом, как, например, при изготовлении пива.

**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.

О том, какие продукты богаты виноградным сахаром, информации достаточно много. Однако интереснее, что кровь и мышцы человека тоже могут её вырабатывать. Высокая концентрация глюкозы в крови приводит к интенсивной выработке инсулина, который, в свою очередь, понижает содержание глюкозы. Однако чрезмерное выделение этого моносахарида может привести к развитию сахарного диабета. Это еще одна причина, почему стоит знать, в какой еде содержится больше всего глюкозы.

**Когда лучше употреблять продукты, богатые углеводами?**

Потребность нашего организма в продуктах, богатыми углеводами, не одинакова в течение дня. Если правильно следовать своим биоритмам, можно эффективно контролировать вес, не прибегая к голоданию и прочим насильственным мерам. Проснувшись утром, мы испытываем дефицит глюкозы, которая помогла бы побороть сонливость и включиться в рабочий день. В этот момент многие совершают ошибку: пьют чай или кофе с несколькими ложками сахара и заедают пирожным или любимым печеньем. В результате мозг быстро насыщается глюкозой, и вы чувствуете себя прекрасно, хотя уже на этом этапе вы съели больше, чем сможете потратить. А уже через час-полтора организм снова начинает подавать сигнал тревоги: «Мне нужна пища!»  
Глюкоза встречается в соке многих фруктов и ягод, в том числе и винограда, отчего и произошло название этого вида сахара. Является шестиатомным сахаром (гексозой) .   
Особенно богаты глюкозой виноград – 7,8%, черешня, вишня – 5,5%, малина – 3,9%, земляника – 2,7%, слива – 2,5%, арбуз – 2,4%. Из овощей больше всего глюкозы содержится в тыкве – 2,6%, в белокочанной капусте – 2,6%, в моркови – 2,5%.   
Также много глюкозы в меде, он состоит из смеси глюкозы с фруктозой.Глюкоза может существовать в виде циклов (α и β глюкозы).Глюкоза — конечный продукт гидролиза полисахаридов. Глюкоза может восстанавливаться в шестиатомный спирт сорбит. сорбит.[спирт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82)  Глюкоза легко окисляется. Она восстанавливает  сереброс из аммиачного раствора оксида серебра и [медь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C)(II) до меди(I). Проявляет восстановительные свойства. В частности, в реакции растворов [сульфата меди(II)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8(II)) с глюкозой и [гидроксидом натрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F" \o "Гидроксид натрия). При нагревании эта смесь реагирует с обесцвечением (сульфат меди сине-голубой) и образованием красного осадка [оксида меди(I)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8(I)).

Биологическая роль: Глюкоза — основной продукт фотосинтеза. В [организме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) [человека](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA) и [животных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5) глюкоза является основным и наиболее универсальным источником [энергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) для обеспечения [метаболических процессов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%BD).

Фруктоза и вещества – заменители, как сорбит, например, заменяют потребительский сахар в готовых продуктах. 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.

Соблазнительное "горючее"  
Часто можно встретить несколько названий сахаров в одном списке ингредиентов готовых к употреблению продуктов. Однако точное их количество остаётся тайной производителя. Около 80% этого количества содержатся в готовых продуктах питания. Сахар относится к категории углеводов. Тело нуждается в них для совершения каждого вздоха, мышечной активности, возникновения каждой мысли. Потребность в сладком заложена, пожалуй, в генах. Люди каменного века понимали по своему спасительные сигналы, получаемые телом от сладостей: высокая калорийность, дают энергию, а значит полезные.  
Однако некогда полезная потребность в сладком многим людям сейчас создаёт проблемы: лимонадов, готовых пирогов и шоколада сейчас в избытке. Потребитель едва ли может устоять и съедает больше, чем ему пошло бы на пользу.  **Быстрый прилив энергии.**  
Во время перекусов сладеньким глюкоза через тонкую кишку попадает в кровь. Глюкоза встречается во фруктах и состоит из одной частички сахара. В обычном потребительском сахаре или лактозе глюкоза соединяется с простым сахаром, как например, фруктоза и образует дуэт. Такие дисахариды стремительно проникают в кровеносное русло. Как результат: мы ощущаем подъём энергии. Однако такой подъём сменяется упадком: поджелудочная железа выбрасывает гормон инсулин. Он понижает уровень сахара в крови, поставляя глюкозу в мышцы и печень. Чем стремительнее уровень сахара в крови поднялся, тем стремительней он и упадёт. Усталость и голод возвращаются.  
**Неторопливые "насыщатели"**  
В отличие от вышеуказанного, полисахариды, которые находятся в крахмале и балластном веществе инулине, повышают уровень сахара в крови постепенно. Они состоят из целой цепи частичек глюкозы, которые организму предстоит расщепить.  
Хорошее в этом: уровень сахара в крови меняется постепенно, человек дольше остаётся сытым. Уровень сахара в крови будет в покое при употреблении фруктового сахара, не содержащего глюкозы, потому что тонкий кишечник может принять его без выброса гормона инсулина.  
Углеводов человек съедает больше, чем жиров и белков. В каких продуктах питания они содержатся? Для ответа на этот вопрос обратимся к таблице, она же поможет правильно подобрать рацион питания.

**Содержание углеводов в продуктах (г /100 продукта)**

|  |  |
| --- | --- |
| Продукты | Количество углеводов |
| очень большое | |
| сахар-песок | 99,8 |
| карамель леденцовая, конфеты | 84-95 |
| мед, мармелад, зефир, пряники, печенье, рис | 77-80 |
| крупы манная и перловая, макароны, варенье | 73-74 |
| пшено, крупа гречневая | 68-69 |
| крупа овсяная, урюк, чернослив | 65 |
| большое | |
| хлеб ржаной и пшеничный, фасоль, горох, шоколад, пирожные, халва, ликеры | 40-60 |
| умеренное | |
| сырки творожные сладкие, мороженое, картофель, зеленый горошек, свекла, виноград, вишня, черешня, гранаты, яблоки, соки фруктовые, вина десертные | 11-20 |
| малое | |
| кабачки, капуста, морковь, тыква, арбуз, дыня, персики, абрикосы, апельсин, слива, клубника, смородина, черника, крыжовник, пиво, лимонад | 5-10 |
| очень малое | |
| молоко, кефир, сметана, творог, огурцы, редис, салат, лук зеленый, томаты, лимоны, клюква, грибы свежие | 2-4,9 |

Полезно иметь представление об эквивалентных дозах углеводов для того, чтобы при составлении диеты уметь заменять одни продукты питания другими. Например, приблизительно 12 г углеводов дает каждый из следующих продуктов (Э.Переш, 1991):

1 средняя картофелина, 2 столовые ложки отваренного риса, 3 столовые ложки фасоли, 5 столовых ложек гороха или бобов, полтарелки овощей, 1 большой ломоть арбуза или дыни, 1 тарелка (с верхом) клубники, 3 маленьких или 2 больших мандарина, 2 абрикоса, 1/2 банана, 1/2 крупной хурмы, 12 виноградин, 18 вишен, 1 чашка молока, полторы чашки кефира, 1 столовая ложка мёда.

Усвояемость углеводов при смешанном питании составляет (в процентах): в овощах - 85, фруктах - 90, молоке - 98, сахаре - 99%

**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.

**1.Иодометрический метод (по Шорлю)**.

1.Приготовление вытяжки. Из средней пробы продукта берём навеску фруктов или ягод, величина которой зависит от предполагаемого содержания сахаров в материале 15-50 г мезги (материала измельчённого на тёрке). Навеску переносим в мерную колбу на 250 мл, смывая её дистиллированной водой. Объём навески и воды в колбе не должен превышать 130-150 мл, колбу встряхиваем, затем определяем реакцию содержимого (с помощью нейтральной лакмусовой бумаги или универсального индикатора). При исследовании фруктов и ягод реакция вытяжки обычно бывает кислой, поэтому её доводим до нейтральной(ph=7) осторожным добавлением 15%-го раствора углекислого натрия(под контролем лакмуса или универсального индикатора), после чего колбу нагреваем в течение 15-20 минут, на горячей водяной бане, часто встряхивая для перемешивания содержимого. Колбу охлаждаем и к вытяжке добавляем 7-15 мл раствора уксусно-кислого свинца. Взбалтываем и ставим на 5-10 минут для осаждения. Появление прозрачного слоя жидкости над осадком свидетельствует о полноте осаждения. Колбу доливаем до метки водой, взбалтываем и содержимое её фильтруем через бумажный складчатый фильтр. В фильтрате(фильтрат А) определяем содержание сахаров.

2.Фильтрат А кипятим жидкостью Феллинга. Так как жидкость Феллинга берётся в избытке, то часть меди окажется невосстановленной и останется в окисной форме. Чтобы определить избыточное количество окисной меди, в охлаждённую после кипячения жидкость добавляем раствор иодистого калия и серной кислоты, происходит реакция

2CuSO4 + 4KI=Cu2I2+2K2SO4+I2.

Выделившийся молекулярный иод оттитровываем раствором тиосульфата натрия

2Na2S2O3+I2=Na2S4O6+2NaI

Для определения количества двухвалентной меди, восстановленной сахаром, проводим контрольный опыт, в котором вместо исследуемого раствора берём дистиллированную воду. По результату контрольного опыта определяем количество тиосульфата натрия, эквивалентное всей двухвалентной меди, участвующей в опыте. По разности объёмов раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование иода, после взаимодействия с иодидом калия со всей двухвалентной медью(контрольный опыт) и той, что осталась после взаимодействия с фильтратом А, судим о количестве восстановленной сахаром двухвалентной меди. Данный метод отличается простотой, высокой точностью определения и возможностью определять содержание сахара в довольно широких пределах.

*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 3см3 фильтрата А, добавляем пипеткой точно 1 см3 6.925%-ного раствора сульфата меди и 1 см3 щелочного раствора сегнетовой соли, в течение двух минут доводим смесь до кипения, кипятим две минуты, быстро охлаждаем до комнатной температуры, прибавляем 1 см3  30%-ного иодида калия, 1 см3 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 3см3 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 см3 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

**Список использованной литературы:**

1.Энциклопедия-словарь юного натуралиста,М.1985г.

2.Журнал «Здоровье», 1999г.

3.Марри Р., Греннер Д., Мейс П., Родуэм В. «Биохимия человека». М.1983г.

4.Конь И.Я «Рациональное питание в сохранении здоровья», в книге «Физиология роста и развития».

5.Кустова Т.П, Кочетова П.Б «Биологическая химия и молекулярная биология», Иваново 2007г.

6.Организация лечебного питания детей в стационарах/Под ред. Баранова А.А., Ладодо К.С.- М. «Эвита-Проф».2001г.

7.Руководство по лечебному питанию детей,под ред. Ладодо К.С, М. Медицина, 2000г.

8.Общая химия.20-е издание 1978г.