***Приложение 1.***

**Методическая разработка интегрированного учебного занятия по теме «Углеводы» (2 часа)**

**Тип учебного занятия:** урок изучения нового материала.

**Цели: -** обобщить, систематизировать и углубить знания об углеводах, их классификации, биологической роли, строении и свойствах, значении в жизни человека;

- совершенствовать умения работать с текстом, обобщать и анализировать информацию, вырабатывать собственное отношение к изучаемому материалу, приводить обоснованные аргументы и принимать самостоятельные решения;

- развивать учебно-исследовательскую компетентность обучающихся.

**Оборудование:** интерактивная доска, раздаточные материалы (тексты для каждого обучающегося), лабораторное оборудование и реактивы.

**Примечание:** учебное занятие проводится с использованием ***презентации 2***.

***Ход учебного занятия***

**I. Стадия вызова (20 - 25 мин.).**

**1. Ознакомление с целями учебного занятия и планом изучения темы «Углеводы»** (*см. слайд 3*)**:**

- понятие об углеводах, их классификация, биологическая роль, значение в жизни человека;

- моносахариды, строение молекулы и свойства глюкозы;

- дисахариды, строение и свойства сахарозы;

- полисахариды: крахмал, целлюлоза, гликоген.

**2. С целью актуализации знаний проводится беседа по вопросам:**

- что называют углеводами?

- какие продукты питания наиболее богаты углеводами? (*см. слайд 4*);

- как классифицируются углеводы, к каким группам углеводов относятся глюкоза, сахароза, крахмал? (*см. слайд 5)*;

- какие углеводы являются биополимерами?

- назовите углеводы, входящие в состав клубней картофеля, древесины, покровов тела насекомых и ракообразных (*см слайд 6*);

- в чем заключаются функции углеводов в живых организмах?

**3. Выполнение тестового задания.**

Тест по теме «Углеводы» проводится с целью повторения, систематизации и интеграции имеющихся знаний, установления межпредметных и внутрипредметных связей по ранее изученным разделам в курсах биологии и химии.

Иллюстрированные тестовые вопросы представлены на*слайдах 7 - 18*, что позволяет усовершенствовать процесс актуализации знаний и сохранить ресурс учебного времени. Время на выполнение одного тестового задания – 1 минута.

1. Составной частью оболочек растительных клеток является:

а) крахмал;

б) гликоген;

в) целлюлоза;

г) хитин.

2. В процессе окисления 1 г углеводов освобождается … кДж энергии.

а) 26,5;

б) 17,6;

в) 38,9;

г) 36,4.

3. Наибольшее количество углеводов содержится в …

а) клетках растений;

б) клеточных мембранах;

в) животных клетках;

г) ядрах клеток.

4. Нормальное содержание глюкозы в крови составляет … %.

а) 0,40 – 0,60;

б) 0,01 – 0,04;

в) 0,91 – 0,99;

г) 0,08 – 0,12.

5. В состав нуклеиновых кислот и АТФ входят углеводы …

а) хитин и гликоген;

б) дезоксирибоза и рибоза;

в) целлюлоза и крахмал;

г) лактоза и глюкоза.

6. В процессе фотосинтеза по уравнению реакции 6 СО2 + 6 Н2О = С6Н12О6 + 6 О2 образуется …

а) сахароза;

б) крахмал;

в) целлюлоза;

г) глюкоза.

7. Реакция спиртового брожения глюкозы протекает согласно схеме:

а) С12Н22О11 + Н2О = С6Н12О6 + С6Н12О6;

б) С6Н12О6 = 2 С2Н5ОН + 2 СО2;

в) СН2=СН2 + Н2О = СН3-СН2-ОН;

г) С6Н12О6 = С2Н5ОН + СО2.

8. Почти чистую клетчатку представляет собой …

а) древесина;

б) лигнин;

в) хлопок;

г) тростник.

9. В печени и мышцах накапливается …

а) крахмал;

б) белок;

в) глюкоза;

г) гликоген.

10. Целлюлоза под влиянием фермента целлюлазы расщепляется в организме …

а) травоядных животных;

б) моллюсков;

в) простейших;

г) кишечнополостных.

**4. Анализ выполнения тестового задания.**

Верные варианты ответов (*см. слайд 19*):

1. в. 6. г.

2. б. 7. б.

3. а. 8. в.

4. г. 9. г.

5. б. 10. а.

Нормы оценивания (*см. слайд 20*):

10 верных ответов – «отлично»;

7 – 9 верных ответов – «хорошо»;

5 – 6 верных ответов – «удовлетворительно».

**II. Стадия осмысления (35 - 40 мин.).**

**1. Запись условных обозначений для работы с текстом.**

Каждому обучающемуся выдается текст по теме «Углеводы». Необходимо внимательно прочитать текст и сделать интерактивную систему разметки на полях с помощью знаков (*см. слайд 22*):

«V» - «эта информация мне известна»;

«-» - «данная информация противоречит моим знаниям»;

«+» - «информация для меня новая»;

«?» - «требуется пояснение, необходимо получить более подробные сведения по данному вопросу»;

«!» - «эта информация вызывает интерес».

**2. Работа с текстом.**

***Текст по теме «Углеводы»***

*Понятие об углеводах, их классификация, биологическая роль, значение в жизни человека.* Углеводы – органические соединения, состав которых условно выражается формулой С*n*(Н2О)*m*. Многие из углеводов обладают сладким вкусом, поэтому их называют сахарами. Простейшие углеводы с химической точки зрения представляют собой органические соединения, содержащие гидроксильные и карбонильные группы, и являются альдегидоспиртами и кетоспиртами.

Углеводы классифицируют по степени сложности молекул следующим образом:

- моносахариды (от греч. «монос» - один) – простейшие углеводы, которые не подвергаются гидролизу – не расщепляются водой на более простые углеводы (глюкоза, фруктоза, галактоза);

- дисахариды (от греч. «ди» - двойной) – углеводы, которые при нагревании с водой в присутствии минеральных кислот или под влиянием ферментов подвергаются гидролизу, расщепляясь на две молекулы моносахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза);

- полисахариды (от греч. «поли» - много) – сложные высокомолекулярные вещества, состоящие из большого числа повторяющихся моносахаридных звеньев, под каталитическим влиянием кислот или ферментов подвергаются гидролизу (крахмал, целлюлоза).

Основная функция углеводов – служить живым организмам источником энергии и строительным материалом. Углеводы широко распространены в природе, их много в растениях, особенно во фруктах и овощах, мед почти полностью состоит из углеводов. В состав таких важных продуктов, как картофель и злаки (пшеница, рожь, кукуруза), входит крахмал. Наряду с белками и жирами углеводы являются важнейшей составной частью пищи человека. В ограниченной мере углеводы могут превращаться в жиры. Многие углеводы используются как техническое сырье, для синтеза лекарств, искусственного волокна.

*Моносахариды, строение молекулы и свойства глюкозы.* Молекула моносахарида содержит несколько гидроксильных групп и одну карбонильную группу. Большинство моносахаридов – бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде.

Глюкоза С6Н12О6 (от греч. «гликис» - сладкий) – самый известный моносахарид, определяющий сладкий вкус плодов. Особенно много глюкозы содержится в соке и винограде, поэтому другое её название – виноградный сахар. В организме человека глюкоза содержится в крови и лимфатических жидкостях. Мышечная работа совершается главным образом за счет энергии, выделяющейся при окислении глюкозы.

Глюкоза представляет собой белый мелкокристаллический порошок без запаха, хорошо растворяется в воде (1 часть глюкозы и 1,5 части воды). Глюкоза является альдегидоспиртом – содержит в молекуле пять гидроксильных групп и одну альдегидную группу, поэтому химические свойства глюкозы двойственны. Наличие гидроксильных групп в молекуле глюкозы доказывается реакцией с раствором гидроксида меди (II), в результате чего образуется ярко-синий раствор, определить альдегидную группу можно с помощью реакции «серебряного зеркала».

Глюкоза может существовать в виде двух оптических изомеров, молекулы которых являются зеркальным отображением друг друга (D- и L-формы). Большая часть молекул глюкозы в природе существует в форме не альдегидоспирта, а полуацеталей – циклических производных, образующихся при взаимодействии альдегидной группы молекулы с гидроксильной группой у пятого атома углерода (Э. Фишер).

Фруктоза (фруктовый сахар) С6Н12О6 является изомером глюкозы и содержится в пчелином меде (40 – 50 %), нектаре цветов, клеточном соке растений. Фруктоза значительно слаще глюкозы. Этот углевод был впервые выделен из «медовой воды» в 1792 г. русским химиком Т.Е. Ловицем (глюкоза открыта в 1802 г.). Фруктоза относится к кетоспиртам – соединениям, содержащим кетоновые и карбонильные группы. В отличие от других моносахаридов, фруктоза дает яркое вишнево-красное окрашивание при нагревании с соляной кислотой и резорцином.

*Дисахариды, строение и свойства сахарозы.* Сахароза (свекловичный, или тростниковый сахар) С12Н22О11 – важнейший из дисахаридов. Сахароза была хорошо известна на Древнем Востоке, где её выделяли из сока сахарного тростника. Содержится также в сахарной свекле (до 28 % от сухого вещества), в соке березы, клена и некоторых фруктов. При гидролизе сахароза распадается с образованием молекулы глюкозы и молекулы фруктозы:

С12Н22О11 + Н2О = С6Н12О6 + С6Н12О6

сахароза глюкоза фруктоза

Сахароза не проявляет в растворе восстановительных свойств – не восстанавливает оксид серебра и гидроксид меди (II). При взаимодействии сахарозы с раствором медного купороса в присутствии щелочи образуется ярко-синий сахарат меди, в котором атомы металла связаны с гидроксильными группами углевода.

Сахарозу часто используют при таблетировании лекарственных веществ, а также для изготовления сахарного сиропа, идущего на приготовление некоторых жидких лекарственных форм.

Изомером сахарозы является мальтоза (солодовый сахар), состоящая из двух остатков глюкозы. Мальтоза образуется из крахмала в процессе его переваривания в организме животных или при прорастании семян под действием ферментов. Другим изомером сахарозы является лактоза, или молочный сахар. Лактоза содержится в молоке и состоит из глюкозы и галактозы.

*Полисахариды: крахмал, целлюлоза, гликоген.* Полисахариды представляют собой гигантские полимерные молекулы, состоящие более чем из 10 тыс. моносахаридных звеньев, связанных вместе. Полисахариды различаются по величине, структуре и содержанию моносахаридов. Известно несколько сотен этих полимеров. Наиболее распространены полимеры глюкозы с общей формулой (С6Н10О5)n.

Крахмал образуется в растениях из глюкозы. Это энергетический резерв, который легко можно снова перевести в глюкозу – под действием энзимов или при нагревании с водой в присутствии кислоты крахмал подвергается гидролизу:

(С6Н10О5)n + nН2О = nС6Н12О6.

Крахмал представляет собой белый аморфный порошок. В воде крахмальные зерна сначала набухают, а затем дают коллоидный раствор. С раствором йода в йодиде калия крахмал дает характерное синее окрашивание.

Целлюлоза, или клетчатка (С6Н10О5)n – волокнистое вещество, главная составная часть оболочек растительных клеток. Содержится в древесине и в оболочках некоторых плодов. Практически чистую целлюлозу представляют собой хлопковая вата и тополиный пух. Значение *n* в молекулах целлюлозы обычно составляет 2000 - 3000. Целлюлоза применяется для изготовления хлопчатобумажных тканей и бумаги, а также целлофана, вискозы.

Гликоген сходен по строению с крахмалом, но имеет ещё более разветвленную структуру. Содержится в животных организмах (в печени человека около 10 % гликогена), а также в клетках многих грибов. Гликоген – резервный полисахарид, построенный из остатков глюкозы. В местах высокой метаболической активности (печень, мышцы) гликоген служит источником глюкозы. В клетках гликоген откладывается в виде гранул, которые связаны с гладкой эндоплазматической сетью.

**3. Составление маркировочной таблицы.**

Обучающиеся составляют таблицу в краткой форме, используя отмеченную информацию в тексте в соответствии с предложенными знаками, что позволяет сделать повторный анализ текста (*см. слайд 23*):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **V** | **-** | **+** | **?** | **!** |
|  |  |  |  |  |

**4. Обсуждение результатов работы с текстом.**

Обучающиеся в группах обсуждают результаты работы с текстом. На данном этапе учебного занятия необходимо обратить внимание на информацию, отмеченную знаком «?» и требующую пояснения.

**III. Стадия размышления и рефлексии (25 - 30 мин.).**

**1. Составление графического организатора (кластера) по тексту.**

Графический организатор (кластер) составляется с целью обобщения информации, полученной в процессе работы с текстом. Работа может проводиться как индивидуально, так и по группам. Пример составления графического организатора (кластера) представлен на *слайде 25*.

**2. Выполнение лабораторных опытов.**

На данном этапе учебного занятия осуществляется экспериментальная проверка изученной теоретической информации. Демонстрируются фотографии качественных реакций на углеводы (*см. слайд 26*):

- взаимодействие крахмала с йодом;

- реакция серебряного зеркала.

*Задания:*

1). Определить с помощью характерных реакций каждое из 3-х предложенных веществ: глицерин, крахмал, глюкоза.

2). Сформулируйте предположение о содержании крахмала в меде, белом хлебе, картофеле, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах. Опытным путем с помощью качественной реакции на крахмал подтвердите правильность предположения.

**3. Выполнение обобщающего задания.**

*Согласны ли Вы с утверждениями? Обоснуйте ответы.*

1). Если на срез недозрелого яблока капнуть разбавленную в 10 раз йодную настойку, появится синее окрашивание, тот же опыт с созревшим яблоком дает бурое окрашивание.

2). Фруктоза – самый сладкий из природных сахаров.

3). Моносахариды расщепляются водой на более простые углеводы.

4). Целлюлоза хуже, чем крахмал, подвержена гидролизу.

5). Большая часть полисахаридов растворяется в воде.

6). Сладкий чай кажется ещё более сладким, если положить в него ломтик лимона.

7). Из целлюлозы получают бумагу и картон.

8). Сахароза проявляет в растворе восстановительные свойства.

9). Глюкоза является запасным питательным веществом и откладывается в клубнях, корневищах и зернах.

10). Крахмал и целлюлоза различаются химическим строением.

*Верные утверждения:* 1, 2, 4, 6, 7, 10.

*Комментарии к ответам*:

1). В недозревшем яблоке содержится крахмал, который в созревшем плоде превращается в глюкозу.

2). Фруктоза в 1,7 раза слаще, чем сахароза, глюкоза в 1,3 раза менее сладкая, чем обычный сахар.

3). Моносахариды – простейшие углеводы, они не подвергаются гидролизу и не расщепляются водой на более простые углеводы.

4). Гидролиз целлюлозы проводят в кислой среде, при этом образуется дисахарид целлобиоза, а затем глюкоза.

5). Полисахариды в большинстве нерастворимы в воде. Крахмал нерастворим в холодной воде, а в горячей легко набухает, образуя вязкий коллоидный раствор – крахмальный клейстер. Гликоген хорошо растворяется в горячей воде.

6). Более сладкий вкус чая при добавлении лимона обусловлен присутствием лимонной кислоты, которая ускоряет распад сахарозы на глюкозу и фруктозу.

7). Бумага представляет собой материал, состоящий из тонко переплетенных между собой волокон целлюлозы.

8). В отличие от моносахаридов сахароза не восстанавливает гидроксид меди (II).

9). В клубнях, корневищах и зернах запасным питательным веществом является крахмал.

10). Крахмал и целлюлоза различаются способом соединения остатков глюкозы и структурой полимерных цепей.

**IV. Домашнее задание.**

*Задания для самостоятельной работы (задачи различной степени сложности):*

1). Вычислить массу глюкозы, которая подверглась брожению и объем полученного углекислого газа (н.у.), если при этом получено 526 г этанола.

2). Определить объем углекислого газа, который выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 308 г, если массовая доля примесей в ней составляет 7,9 %.

3). Сколько граммов глюкозы было подвергнуто спиртовому брожению, если при этом выделилось столько же газа, сколько его образуется при полном сгорании этанола массой 28 г.

4). Какая масса глюкозы потребуется для получения этилена объемом 45,6 л путем двух последовательных процессов – спиртового брожения и дегидратации образующегося спирта, если выход этилена составляет 64 % от теоретического выхода?

5). Какую массу глюкозы можно получить из 830 кг картофеля, если массовая доля крахмала в нем составляет 24,5 %, а выход глюкозы равен 65,3 % от теоретического выхода?

*Примечание.* Задания выдаются в распечатанном виде.

**V. Подведение итогов учебного занятия, формулирование выводов.**

Заключительный этап учебного занятия проводится в форме обобщающей беседы.

**Список использованной литературы**

1. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

2. Энциклопедия для детей. [Том 17.] Химия / ред. коллегия: М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова и др. – М.: Мир энциклопедий Аванта +, 2007.