Урок на тему: «Состав и строение белков»

Цель урока: изучить состав, строение и свойства белков

Задачи  урока:

* Сформировать знания о химическом составе, строении и свойствах белков;
* Повторить материал и проконтролировать знания учащихся по теме «Углеводы. Липиды»;
* Формирование диалектического мировоззрения, умения применять знания на практике, культуры речи;
* Развитие представлений об органических веществах клетки, биологических полимерах.

Оборудование: таблица «Строение белков».

Методы: Беседа с элементами объяснения, наблюдение.

Ход урока:

1. Организационный момент (2мин).

Здравствуйте ребята! Сегодня на уроке мы с вами познакомимся с еще одной группой органических веществ – белки, изучим их состав, строение и свойства. Но прежде чем начать, давайте проверим, как вы усвоили предыдущие темы.

2. Повторение изученного материала (7мин):

1) Письменная работа с  тестами – 4 человека (приложение №1).

2) Устные ответы на вопросы:

Определение полимеров, регулярные и нерегулярные полимеры.   Определение углеводов, примеры,  функции.

3) Работа с карточкой у доски – записать ответы  (приложение №2) Подведение итогов опроса.

3. Изучение нового материала (23мин).

Постановка задач урока:

* Познакомиться с особенностями химического состава и строения белков, а также с их структурной организацией и свойствами.

Постановка проблемы: Что произойдет с организмом, если нарушится белковый обмен?

Объяснение с помощью таблицы, составление опорного конспекта.

Общая характеристика белков.

Из органических веществ клетки по количеству и значению на первом месте стоят белки. В состав белков входят: углерод, водород, азот, кислород, сера. Часть белков образует комплексы с другими молекулами, содержащими фосфор, железо, цинк и медь.

Белки обладают большой молекулярной массой: молекулярная масса альбумина (одного из белков яйца) 36 000, гемоглобина — 152 000, миозина (одного из белков мышц) — 500 000. Для сравнения: молекулярная масса спирта — 46, уксусной кислоты — 60, бензола — 78.

Химический состав  белков.

Белки —  это сложные высокомолекулярные органические вещества,  биополимеры, мономерами которых являются 20 аминокислот. В зависимости от того, могут ли аминокислоты синтезироваться в организме, различают:

заменимые аминокислоты – синтезируемые в организме;

незаменимые аминокислоты — аминокислоты, которые в организме не синтезируются. Незаменимые аминокислоты должны поступать в организм вместе с пищей.

В зависимости от аминокислотного состава белки бывают:

полноценными – содержат весь набор аминокислот;

неполноценными – если какие-то аминокислоты в их составе отсутствуют.

Различают простые белки, состоящие только из аминокислот (фибрин, трипсин), и сложные белки, содержащие помимо аминокислот еще и небелковую группу. Она может быть представлена ионами металлов (металлопротеины — гемоглобин), углеводами (гликопротеины), липидами (липопротеины), нуклеиновыми кислотами (нуклеопротеины).

Все аминокислоты содержат хотя бы одну карбоксильную группу (—СООН) и одну аминогруппу (—МН2). Остальная часть молекулы представлена R - радикалом.

В зависимости от количества аминогрупп и карбоксильных групп, входящих в состав аминокислот, различают: нейтральные аминокислоты, имеющие одну карбоксильную группу и одну аминогруппу; основные аминокислоты, имеющие более одной аминогруппы; кислые аминокислоты, имеющие более одной карбоксильной группы.

Белки – это пептиды, органические вещества, состоящие из остатков аминокислот, соединенных пептидной связью, которая образуется  при взаимодействии аминогруппы одной аминокислоты с карбоксильной группой другой. Образование пептидной связи может повторяться многократно. Это приводит к образованию полипептидов.

Структуры молекул белка.

Выполнение  белками  определенных  специфических функций зависит от пространственной конфигурации их молекул. Кроме того, клетке энергетически невыгодно держать белки в развернутой форме — в виде цепочки. Поэтому полипептидные цепи подвергаются укладке, приобретая определенную структуру.

Выделяют 4 уровня пространственной организации белков.

Под **первичной структурой** белка понимают последовательность расположения аминокислотных остатков в одной или нескольких полипептидных цепях, составляющих молекулу белка. Первым белком, у которого была выявлена аминокислотная последовательность, стал гормон инсулин. В организме человека обнаружено порядка  10 тыс. различных белков, которые отличаются как друг от друга, так и от белков других организмов. Имея всего лишь 20 аминокислот, можно составить из них огромное количество самых разнообразных комбинаций аминокислотных остатков. Именно первичная структура белковой молекулы определяет свойства молекул белка и ее пространственную конфигурацию. Замена всего лишь одной аминокислоты на другую в полипептидной цепочке приводит к изменению свойств и функций белка.

**Вторичной структурой** является последовательность расположения аминокислотных остатков, имеющая вид спирали за счет образования водородных связей между –CO и –NH-группами. Основным вариантом вторичной структуры является а-спираль, имеющая вид растянутой пружины. Она образована одной полипептидной цепью в результате возникновения внутримолекулярных водородных связей между карбоксильными группами и аминогруппами, расположенными на соседних витках спирали. Практически все СО- и NН-группы принимают участие в образовании водородных связей. Они слабее пептидных, но, повторяясь многократно, придают данной конфигурации устойчивость и жесткость.

**Третичная структура** — трехмерная пространственная «упаковка» полипептидной цепи. В результате возникает причудливая, но для каждого белка специфическая конфигурация – глобула. Прочность третичной структуры обеспечивается разнообразными связями (водородными, ионными, дисульфидными), возникающими между радикалами аминокислот.

**Четвертичная структура** характерна не для всех белков. Она возникает в результате соединения нескольких макромолекул с третичной структурой в сложный комплекс. Например гемоглобин крови человека представляет комплекс из 4 макромолекул белка.

Свойства белков.

Аминокислотный состав, структура белковой молекулы определяют его свойства. Белки являются амфотерными соединениями, сочетают в себе основные и кислотные свойства. Есть белки растворимые, есть нерастворимые белки (фиброин, кератин, коллаген).  Есть белки необычайно активные (ферменты), есть химически неактивные, устойчивые к воздействию различных условий внешней среды и крайне неустойчивые. Внешние факторы (изменение температуры, солевого состава среды, рН, радиация) могут вызывать нарушение структурной организации молекулы белка. Процесс нарушения природной структуры белка (всех, кроме первичной) называют денатурацией. Первоначально рвутся наиболее слабые связи, а при ужесточении условий и более сильные. Поэтому сначала утрачивается четвертичная, затем третичная и вторичная структуры, не затрагивая  первичную.

Изменение пространственной конфигурации приводит к изменению свойств белка и, как следствие, делает невозможным выполнение белком свойственных ему биологических функций. Процесс денатурации частично обратим: если не разрушена первичная структура, то денатурированный белок способен восстанавливать свою структуру. Процесс восстановления белка называется ренатурацией. Если восстановление пространственной конфигурации белка невозможно, то денатурация называется необратимой. Обычно это происходит при разрыве большого количества связей, например, при варке яиц. Благодаря сложности, разнообразию форм и состава белки играют важную роль в жизнедеятельности клетки и организма в целом.

Возвращение к проблеме урока.

Что произойдет с человеком при нарушении  белкового обмена?

При нарушении обмена белков человек заболевает, в дальнейшем может наступить летальный исход.

Выводы урока.

Белки – сложные органические соединения, биополимеры,  имеющие сложное строение, определенный химический состав и структуру.

4. Закрепление  изученного материала (7мин).

Беседа с учениками.

1. Какие вещества называются белками, или протеинами?
2. Что такое первичная структура белка?
3. Как образуется вторичная, третичная и четвертичная структуры белка?
4. Что такое денатурация? Ренатурация?
5. По какому признаку белки делятся на простые и сложные?

5. Рефлексия (3мин).

Что нового узнали на уроке? Что понравилось / не понравилось? Что было не ясно? Что вам хотелось бы еще узнать?

6. Домашнее задание (3мин): §1.4, составить кроссворд по изученным темам.

Приложение №1.

ТЕСТ № 1 (2 экземпляра).

**Выберите правильные ответы**.

1. **Какую долю в среднем составляет в клетке вода?**

А) 80%;     Б) 19%;     В) 1%

**2. Какое химическое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления в клетке?**

А) Белок     Б) Поваренная соль     В) Жир.

**3.  В какой жидкости растворимы жиры?**

А) Вода      Б) Спирт      В) Бензин

**4.  Какие из углеводов нерастворимы в воде?**

А) Сахароза    Б) Глюкоза    В) Рибоза

**5.  В каких органеллах клетки синтезируются  углеводы?**

А) Хлоропласты     Б) Рибосомы      В) Митохондрии

**6.  Сколько из известных аминокислот участвуют в синтезе белков?**

А) 20      Б) 40      В) 100

**7. Соединение  какого  вещества  входит  в  состав  крови, способствуя ее свертыванию?**

А) Калий      Б) Кальций      В) Фосфор

**8.  Какой органоид отсутствует в животной клетке?**

А) Комплекс Гольджи     Б) Вакуоль     В) Ядро

**9. В результате какого процесса, происходящего в митохондриях, синтезируется  крахмал?**

А) Фотосинтез       Б) Дыхание      В) Синтез белков

**10.  Что продуцируется в результате фотосинтеза?**

 А) Белки       Б) Жиры       В) Углеводы

ТЕСТ № 2 (2 экземпляра)

**Закончите недописанные фразы.**

1. Вода является хорошим растворителем ионных и полярных соединений, так как ее молекулы ….

2.  Минеральные соли в клетке – это ....

3.  Наибольшее количество углеводов содержится в ....

4.  Биологический полимеры – это ....

5.  Подавляющее большинство процессов жизнедеятельности, протекающих в клетке, требуют затрат ….

6.  Простые углеводы называются ....

7.  Среди органических веществ клетки первое место, как по количеству, так и по значению занимают ....

8.  Макроэлементы – это ….

9.  Микроэлементы – это ….

10.  Клеточное   строение   организма — свидетельство   того, что растения и животные имеют ....

Приложение №2

**Работа с карточкой у доски – записать ответы:**

1. Как называются вещества, нерастворимые в воде, но растворимые в органических растворителях?

2. Являются ли данные вещества гидрофильными?

3. Являются ли данные вещества гидрофобными?

4. На какие группы они делятся  в  зависимости от строения молекул?

5. Привести примеры  этих веществ.

6. В какой ткани человека они содержаться в большом кол-ве?

7. Сколько энергии выделяется при  полном сгорании 1 г. этих веществ?

8. Какие функции они  выполняют?

9. Какое вещество повышают плавучесть китов?

10. Как образуется метаболическая вода у верблюдов?

Опорный конспект

   H2N – CH – COOH

|  |
| --- |
| 1) строительная |
| 2) каталитическая |
| 3) двигательная |
| 4) транспортная |
| 5) защитная |
| 6) регуляторная |
| 7) сигнальная |
| 8) энергетическая |

              R

20 типов аминокислот

        полимер

|  |  |
| --- | --- |
| Структура | Связь |
| Первичная – последовательность аминокислот | пептидная |
| Вторичная – спираль | водородная |
| Третичная – глобула | разнообразные  связи |
| Четвертичная |