**Тема: Белки**

**Цель**: познакомить учащихся с основными компонентами живых клеток – **белками**.

**Задачи:**

Раскрыть ведущую роль **белков** в строении и жизнедеятельности клетки. Объяснить строение макромолекул **белка**, имеющих характер информационных биополимеров.

Изучить химические свойства белков. Углубить знания учащихся о связи строения молекул веществ и их функций на примере белков. Оборудование: таблицы: “Функции белков”, “Строение белковой молекулы”, “Структура гема”, модель структур молекул белка (можно заменить спирально закрученным эластичным телефонным шнуром или шнуром от бытового электроприбора. ); реактивы: растворы NaOH, CuSO4, HNO3, химическая посуда, спиртовка, держатели.

**Ход урока**

1. Учитель биологии сообщает учащимся цель и задачи, план урока, настраивает их на работу.

Следующий этап – обсуждение понятия жизни, данное Ф. Энгельсом в работе “Антидюринг” и определение значения белков.

II. Учитель биологии. **Белки называют также протеинами** (греч. Protos – первый, главный). Этим названием выделяется первостепенное значение белков для жизненного процесса. В клетке содержится много органических соединений. После удаления воды, в сухом остатке на 1 месте по содержанию стоят белки. Они составляют 10 - 20% от сырой массы и 50 - 80% от сухой массы клетки.

Учитель химии. Многие органические соединения, входящие в состав клетки, характеризуются большими размерами молекул. Как называются такие молекулы? (макромолекулы) Они состоят обычно из повторяющихся сходных по строению низкомолекулярных соединений, связанных между собой ковалентными связями. Их строение можно сравнить с бусинками на нити. Как называются эти составные элементы? (мономеры). Они образуют полимеры. Большинство полимеров построено из одинаковых мономеров. Такие мономеры называются регулярными. Например, если А – мономер, то – А - А - ……А - полимер. Полимеры, в которых мономеры различны по строению, называются нерегулярными. Например, - А - В - Р - П - А - …… - Р - П - А - . Состав определяет их свойства. Как Вы думаете, к каким полимерам относятся белки?

Белки – нерегулярные полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

(Определение поясняется учителем с помощью списка аминокислот и записывается).

Учитель биологии. В клетке находятся свободные аминокислоты, составляющие аминокислотный фонд, за счет которого происходит синтез новых белков. Этот фонд пополняется аминокислотами, постоянно поступающими в клетку вследствие расщепления белков пищи пищеварительными ферментами или собственных запасных белков. Природных аминокислот –150, в белки входят –20. 8 из них – незаменимые, т. е. они не способны синтезироваться в организме человека, но поступают в него с растительной пищей. Какие же это аминокислоты?

Учитель химии. Это валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, лизин, фенилаланин, триптофан, иногда в их число включают гистидин и аргинин. (Демонстрация таблицы).

Учитель биологии. Две последние не синтезируются в организме ребенка. Если количество этих аминокислот в пище будет недостаточным, нормальное функционирование и развитие организма человека нарушается. При отдельных заболеваниях организм человека не в состоянии синтезировать и некоторые другие аминокислоты.

Ш. Учитель химии. **Каково же строение белка?** Чтобы ответить на этот вопрос, давайте вспомним состояние молекулы аминокислоты в растворе?

(Один из учащихся объясняет по таблице строение биполярного иона)

Благодаря такому строению аминокислоты способны соединяться друг с другом, образуя длинные дипептидные цепи, полипептидные молекулы.

В качестве примера давайте запишем образование дипептида.

В состав большинства белков входят 300–500 аминокислотных остатков, но есть и более крупные белки, состоящие из 1500 и более аминокислот. Белки различаются и составом аминокислот и числом аминокислотных звеньев, и особенно порядком чередования их в полипептидных цепях. Расчет показывает, что для белка, построенного из 20 различных аминокислот, содержащего в цепи 100 аминокислотных остатков, число возможных вариантов может составить 10130. Многие белки велики и по длине, и по молекулярной массе.

Инсулин –5700

Рибонуклеаза –12700

Альбумин - 36000

Гемоглобин - 65000

Белки должны быть при такой массе длинными нитями. Но их макромолекулы имеют формулу компактных шаров (глобул) или вытянутых структур (фибрилл).

**IV. Уровни организации белковой молекулы.**

Учитель биологии. Таким образом, каждый белок имеет очень сложную структуру. Выделяют первичную, вторичную, третичную, четвертичную структуры.

Первичная структура – порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи, определенный генотипом. (Определение записывается в тетрадь).

Представим, что перед нами полипептидная цепь (демонстрация эластичного шнура).

После растяжения шнура он вернулся в исходное состояние. Перед нами новая структура в виде спирали. Обратите внимание, на каком расстоянии находятся витки спирали? (На одинаковом).

Учитель химии. Какие силы удерживают молекулу в таком состоянии? Представьте, что наш макет перенесен на таблицу, причем здесь подробно показано химическое строение белковой молекулы. Посмотрите, на разных витках спирали оказались рядом NH и CO. Между ними образовались водородные связи. Они слабые, но их много, за счет этого обеспечивается стабильность вторичной структуры.

Вторичная структура – спираль с одинаковым расстоянием между витками.

Третичная структура – клубок из полипептидной спирали. (Демонстрация клубка из эластичного шнура).

Представить конфигурацию легко, труднее понять, какие силы ее поддерживают. (Водородные связи, дисульфидные мостики –S - S - , сложноэфирная связь между радикалами. Полярные группы COOH и OH взаимодействуют с водой, а неполярные радикалы отталкивают ее, они направлены внутрь глобул. Радикалы взаимодействуют между собой благодаря силам Ван - дер - Ваальса. )

Учитель биологии Четвертичная структура – структура из нескольких полипептидных цепей.

Демонстрация 2 шнуров, закрученных друг относительно друга.

Учитель химии. Демонстрация таблицы “Структура гема”. Пояснение строения молекул гемоглобина.