ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ БЕЛКОВ. ЗНАЧЕНИЕ БЕЛКОВ.

Ни в одной области человеческих знаний не было высказано такого количества гипотез, как в химии белка.

В 1754 г. итальянский учёный Я.Б.Беккари опубликовал отчёт о работе, выполненной ы 1728 г. Он выделил из пшеничной муки клейкую массу - клейковину. Оказалось, что клейковина, вещество растительного происхождения, напоминала по свойствам продукты, которые можно было получать из животных организмов. Беккари сделал вывод о существовании особых веществ, присущих и растениям, и животным. Эта работа положила начало изучению белков.

В 1888 г. русский учёный биохимик А.Я.Данилевский на основании своих опытов впервые высказал гипотезу о пептидной связи между остатками аминокислот в белковой молекуле.

В 1899 г. исследованием белков занялись немецкие химики-органики Эмиль Фишер и Франц Гофмейстер. Они высказали предположение: в белках аминокислоты связаны за счёт аминогруппы одной кислоты и карбоксила другой. При образовании такой связи выделяется молекула воды.

Эта гипотеза была блестяще подтверждена экспериментально в 1907 г. и получила название «полипептидная теория».

Белки – природные высокомолекулярные соединения (биополимеры), основа всего живого на Земле. Во всех живых организмах белки играют исключительно важную роль: они участвуют в построении клеток мышечной и нервной тканей; входят в состав кожи. Все жизненные процессы в организме осуществляются при участии белков, например с их помощью кислород доставляется из лёгких в ткани, выводится углекислый газ.

Белки играют в организме и защитную роль (обеззараживают чужеродные вещества), снабжают его энергией: при расщеплении 1г белка освобождается 17,6 кДж. Белки-ферменты – катализаторы многих химических процессов, происходящих в организме. О роли белков для жизни Ф.Энгельс писал: «Жизнь есть способ существования белковых тел».

Белки – основной продукт питания. Средняя потребность человека в белке за сутки составляет 80-100 г. Много белка содержат (в%): икра – 26,7, мясо – 13-14, рыба – 13-18, горох – 22, кормовые дрожжи – 45.

СОСТАВ БЕЛКОВ. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВ.

В состав белковых веществ входят элементы: углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера. Молекулярная масса белков колеблется от нескольких тысяч до нескольких десятков миллионов. Например, альбумин молока имеет молекулярную массу 17400, фибриноген крови – 400000, белки вирусов – 50 000000.

Определить химический состав молекул белка, их строение помогло изучение продуктов гидролиза. Как установил Фишер, в результате гидролиза получается смесь различных - аминокислот. Наиболее часто в составе белков встречается 20 аминокислот, имеющих различное строение углеродного скелета; кроме карбоксильных и аминогрупп в состав молекул аминокислот могут входить и другие функциональные группы: - OH, -SH. Например:

Белки – очень длинные молекулы, которые состоят из звеньев аминокислот, сцепленных амидными (пептидными) связями. Роль белков в биологических процессах исключительно велика. Более того, можно без преувеличения сказать, что все сколько-нибудь существенные химические реакции в живом организме происходят при участии белков. Об этом поговорим немного позже.

Живой организм синтезирует все необходимые белки из аминокислот. Некоторые из этих аминокислот синтезируются в организме человека из других, не входящих в состав белка продуктов. Такие аминокислоты называют замениными.

Но существуют незаменимые аминокислоты, в организме человека они не синтезируются, их всего восемь: валин, лейцин, изолейцин, лизин, треонин, метионин, фенилаланини, триптофан. Именно поэтому белок – важнейшая составная часть пищи. Ежемесячно взрослому человеку требуется около 80-100 г аминокислот, из них незаменимых – 30 г. Любая пища характеризуется определенным соотношением аминокислот.

Природные белки крайне разнообразны: некоторые – твердые, нерастворимые в воде и солевых растворах; большинство – жидкие или студнеобразные вещества, растворимые в воде (например, альбумин содержится в белке куриного яйца) или солевых растворах (глобулин входит в состав мышечных волокон, молока). Белки, растворяясь в воде, образуют коллоидные растворы.

СТРОЕНИЕ БЕЛКОВ И ИХ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ

При всем многообразии пептидов и белков принцип построения их молекул одинаков – связь между -аминокислотами осуществляется за счёт карбоксильной группы одной аминокислоты и аминогруппы другой аминокислоты, которая, в свою очередь, своей карбоксильной группой связывается с аминогруппой следующей кислоты и т.д. Связь между остатками аминокислот, а именно: между группами С=О одной кислоты и NH другой кислоты – является амидной; в химии пептидов и белков она называется **пептидной сязью;** -CO-NH- называется **пептидной группой**.

Формально пептидная, или белковая, цепь представляет собой продукт *поликонденсации* аминокислот. Один из концов цепи, где находиться остаток аминокислоты со свободной аминогруппой, называется N-концом (сама аминокислота – N-концевой), другой конец цепи с остатком аминокислоты, имеющим свободную карбоксильную группу, называется С-концом (кислота - C-концевой). Таким образом, пептидная цепь построена из повторяющихся участков –CH-CO-NH-, составляющих скелет молекул, и отдельных групп-радикалов R, R и R. Принцип построения трипептида из -аминокислот:

Пептидную цепь всегда записывают, начиная с N-конца. В названии пептида за основу принимают C-концевую кислоту, остальные аминокислоты указывают как заместители (с суффиксом *–ил-*), перечисляя их последовательно с N-конца, например аланилглицилсерин:

***Задание.*** *Приведите строение глицилсерилгистидина, представляющего трипептидный участок инсулина. Укажите в нем пептидные связи, N- и C-концы.*

Каждый пептид и белок обладает строго определенным составом и последовательностью аминокислотных остатков в цепи. Это определяет их уникальную биологическую специфичность.

Первичная структура пептидов и белков – это последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

Цепи пептидов и белков принимают в пространстве определенную более или менее компактную форму. Уникальная особенность белковых молекул заключается в том, что они имеют, как правило, четкую пространственную структуру, или *конформацию*.

Ранее на примере более простых соединений было показано, что конформация – это пространственное расположение атомов в молекуле, обусловленное вращением вокруг простых связей. В данном же случае понятие конформации применяется для пространственного строения длинных полипептидных цепей. Как только молекула окажется развернутой или уложенной иным способом в пространстве, она почти наверняка потеряет свою биологическую функцию. Способность пептидных цепей принимать только одну или несколько конформаций, а не бесконечное их множество, предопределяется пространственным строением пептидной группы.

**Строение пептидной группы.** В пептидной (амидной) группе атом углерода находится в *sp-*гибридном состоянии. Неподеленная пара электронов атома азота вступает в сопряжение с П-электронами