**1.06. Тема: Окситоцин. Белки, протеины. Денатурация. Качественные реакции на белки. Функции белков.**

**Белки в природе**

Белки – это молекулы жизни. Каждый живой организм содержит большое количество различных белковых молекул, при этом каждому виду присущи особые, свойственные только ему белки. Даже белки, выполняющие у различных видов одну и ту же функцию, отличаются друг от друга. Например, у всех позвоночных животных – рыб, птиц, млекопитающих – красные клетки крови содержат белок гемоглобин, переносящий кислород. Но гемоглобин у каждого вида животных свой, особенный. Молекула гемоглобина лошади отличается от соответствующего белка человека в 26 местах, свиньи – в 10 местах, а гориллы – всего лишь одной аминокислотой.

Функции белков в организме очень разнообразны. Есть белки – переносчики веществ (молекул, ионов) и электронов; есть биокатализаторы, ускоряющие реакции в миллиарды раз и отличающиеся удивительной специфичностью, есть регуляторы различных биологических процессов в организме – гормоны, например, инсулин, вазопрессин, окситоцин. Белки защищают организм от инфекции, они способны узнавать и уничтожать чужеродные объекты: вирусы, бактерии, клетки. Контакты клетки с внешней средой также выполняют разнообразные белки, умеющие различать форму молекул, регистрировать изменение температуры, ничтожные примеси веществ, отличать один цвет от другого.

**Свойства белков**

Свойства белков весьма разнообразны и определяются их строением.

**1. По растворимости в воде** белки делятся на два класса:

**глобулярные** белки – растворяются в воде или образуют коллоидные растворы; **фибриллярные** белки – в воде нерастворимы.

**2.** **Денатурация.** При нагревании, изменении кислотности среды происходит разрушение вторичной и третичной структуры белка с сохранением первичной. Это явление называют **денатурацией*.***

*[](https://www.sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no57-svojstva-belkov-prevrasenie-belkov-v-organizme-uspehi-v-izucenii-i-sinteze-belkov/%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%B417.GIF?attredirects=0)*

*Пример денатурации* – свертывание яичных белков при варке яиц. Денатурация бывает ***обратимой****(при употреблении алкоголя, солёной пищи)*и необратимой. ***Необратимая*** денатурация может быть вызвана *высокими температурами, радиацией, при отравлении организма солями тяжелых металлов, спиртами, кислотами.*

**3. Гидролиз белков** – это необратимое разрушение первичной структуры в кислом или щелочном растворе с образованием аминокислот. Анализируя продукты гидролиза, можно установить количественный состав белков.

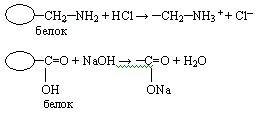
**4. Для белков известно несколько качественных реакций.**

1.     Все соединения, содержащие пептидную связь, дают фиолетовое окрашивание при действии на них солей меди (II) в щелочном растворе. Эта **реакция** называется **биуретовой.**

2.     Белки, содержащие остатки ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин) дают желтое окрашивание при действии концентрированной азотной кислоты – **ксантопротеиновая реакция.**

**5. Амфотерные свойства белков**

Очень важным для жизнедеятельности живых организмов является буферное свойство белков, т.е. способность связывать как кислоты, так и основания, и поддерживать постоянное значение рН различных систем живого организма.

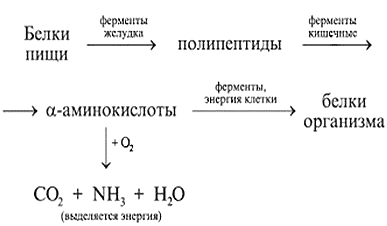
[](https://www.sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no57-svojstva-belkov-prevrasenie-belkov-v-organizme-uspehi-v-izucenii-i-sinteze-belkov/img5.gif?attredirects=0)

**Превращение белков в организме**

Животные организмы строят свои белки из аминокислот тех белков, которые они получают с пищей. Поэтому наряду с жирами и углеводами белки – обязательный компонент нашей пищи.

Животные и растительные белки в пищеварительном тракте человека расщепляются на аминокислоты. В процессе переваривания пищи происходит гидролиз белков под влиянием ферментов. В желудке они расщепляются на более или менее крупные «осколки» – пептиды, которые далее в кишечнике гидролизуются до аминокислот. Последние всасываются ворсинками кишечника в кровь и поступают во все ткани и клетки организма. Здесь из аминокислот под действием ферментов синтезируются белки, свойственные тканям человеческого тела. Для синтезирования белков необходимо наличие определенных аминокислот. Но в одних белках, поступающих с пищей, имеются все необходимые человеку аминокислоты, а в других не все. Организм человека может сам синтезировать некоторые аминокислоты или заменять их другими. Но 10 аминокислот он образовать не в состоянии. Их  должен непременно получать с пищей.  Эти  кислоты  называются  незаменимыми

Белки, содержащие все необходимые аминокислоты, называют полноценными.  Остальные белки - неполноценные. Полноценными являются белки молока, сыра, мяса, рыбы, яиц,  бобовых.    Синтезом белков в клетках управляет ДНК. Он осуществляется на поверхности рибосом с помощью РНК. В организме человека белки почти не откладываются в запас. Излишки аминокислот в клетках печени превращаются в углеводы — глюкозу и гликоген или в резервный жир. Поэтому артистам балета слишком больших количеств белков в пище нужно избегать. Но и намеренное голодание, когда вследствие больших энерготрат организм, израсходовав запасы углеводов и жира, начинает тратить резервы белка, очень вредно. Это тратятся белки цитоплазмы клеток.

[](https://www.sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no57-svojstva-belkov-prevrasenie-belkov-v-organizme-uspehi-v-izucenii-i-sinteze-belkov/sh10.gif?attredirects=0)

**Судьба аминокислот в организме различна**

1. Основная их масса расходуется на синтез белков, которые идут на увеличение белковой массы организма при его росте и на обновление белков, распадающихся в процессе жизнедеятельности.

2. Синтез белков идет с поглощением энергии.

3. Аминокислоты используются в организме и для синтеза небелковых азотсодержащих соединений, например нуклеиновых кислот.

4. Часть аминокислот подвергается постепенному распаду и окислению.

**Успехи в изучении и синтезе белков**

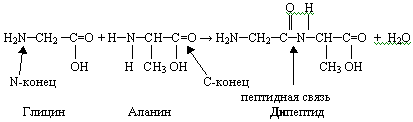
Основные сведения о составе и строении белков были получены при изучении их гидролиза (гидролиз белков – необратимое разрушение первичной структуры в кислом или щелочном растворе с образованием аминокислот). Установлено, что в результате гидролиза любого белка получается смесь α-аминокислот, причем наиболее часто встречаются в составе белков 20 α-аминокислот.

Как же аминокислоты образуют белковую молекулу? Еще в 80-х годах прошлого века русский ученый-биохимик *А.Я. Данилевский* на основании своих опытов впервые высказал гипотезу о пептидной связи между остатками аминокислот в белковой молекуле. В 1899 году исследованиями белков занялись немецкие химики-органики *Эмиль Фишер* и *Франц Гофмейстер*. Они высказали предположение, что в белках аминокислоты связаны за счет аминогруппы одной кислоты и карбоксила другой. При образовании такой связи выделяется молекула воды. Эта гипотеза была блестяще подтверждена экспериментально в 1907 году и получила название “полипептидной теории”.

Фишеру удалось синтетически получить полипептиды, в молекулы которых входили различные аминокислотные остатки, соединенные пептидными связями.

Химический синтез широко применяют для получения пептидов, в т.ч. биологически активных гормонов и их разнообразных аналогов, используемых для изучения взаимосвязи структуры и биологической функции, а также пептидов, несущих антигенные детерминанты различных белков и применяемых для приготовления соответствующих вакцин. Первые химические синтезы белка в 60-е гг. (инсулина овцы и рибонуклеазы S), осуществленные в растворе с помощью тех же методов, которые используют при синтезе пептидов, были связаны с чрезвычайно большими сложностями. В каждом случае требовалось провести сотни химических реакций и окончательный выход белка был очень низок (менее 0,1%), в результате чего полученные препараты не удалось очистить. Позже были синтезированы некоторые химически чистые белки, в частности инсулин человека (П. Зибер и др.) и нейротоксин II из ядра среднеазиатской кобры (В.Т. Иванов). Однако до сих пор химический синтез белка представляет весьма сложную проблему и имеет скорее теоретическое, чем практическое значение. Более перспективны методы генетической инженерии, которые позволяют наладить промышленное получение практически важных белков и пептидов.

Упрощенный синтез полипептидов можно представить так:

[](https://www.sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no57-svojstva-belkov-prevrasenie-belkov-v-organizme-uspehi-v-izucenii-i-sinteze-belkov/img2.gif?attredirects=0)

Вспомните: связь между остатками аминокислот, а именно: между группами С = О одной кислоты и N-H другой кислоты – называется пептидной (амидной), группа атомов –СО─NH ─ называется пептидной (амидной) группой.

Пептидная или белковая цепь представляет собой продукт поликонденсации аминокислот. Один из концов цепи, где находится остаток аминокислоты со свободной аминогруппой, называется N-концом, сама аминокислота – N-концевой; другой конец цепи с остатком аминокислоты, имеющим карбоксильную группу, называется С-концом, кислота – С-концевой.

Пептидную цепь всегда записывают, начиная с N-конца. В названии пептида за основу принимают С-концевую кислоту, остальные аминокислоты указывают как заместители с суффиксом –ил-, перечисляя их последовательно, начиная с N-конца. Название

полученного дипептида: Глицилианин.

# В состав белка входит четыре химических элемента: а) N, H, O, Fe б) H, O, S, N в) C, H, O, N г) S, P, Cu, N 2. Белки – это: а) искусственные волокна; б) синтетические волокна; в) природные высокомолекулярные соединения; г) природные низкомолекулярные соединения. 3. Состав белков – природных полимеров – был доказан при помощи реакции: а) гидролиза; б) электролиза; в) гидратации; г) гидрирования. 4. Первичная структура белка отражает: а) последовательность соединения аминокислотных звеньев в полипептидной цепи; б) пространственную конфигурацию полипептидной цепи; в) объем, форму и взаимное расположение участков полипептидной цепи; г) ассоциацию белковых макромолекул. 5. Закрученная в спираль полипептидная цепь образует … структуру белка: а) первичную; б) вторичную; в) третичную; г) четвертичную 6. Химическая связь, поддерживающая вторичную структуру белковой молекулы: а) водородная; б) ионная; в) пептидная; г) гидрофобная. 7. Для обнаружения белка можно использовать реакцию: а) «серебряного зеркала» б) биуретовую в) «медного зеркала» г) реакцию Зинина. 8. Белки свертываются (денатурируются): а) при добавлении воды; б) при слабом нагревании; в) при слабом охлаждении; г) при замораживании. 9. Укажите функциональные группы мономеров белков: а) СООН, ОН; б) С=О, СООН; в) CООН, NH2; г) OH, C=O. 10. При денатурации белка разрушается структура: а) первичная; б) вторичная; в) вторичная и третичная; г) первичная, вторичная и третичная. 11. Для проведения ксантопротеиновой реакции потребуется реагент: а) HNO3 б)H2SO4 в) PbS г) CuSO4. 12. Определите качественную реакцию на белок: а) белок + NaOH → б) белок + CuSO4 + NaOH → в) белок + C2H5OH → г) белок + KNO3 → 13. Черное окрашивание появляется, если к белку прилить: а) щелочь; б) H2SO4 (конц.); в) HNO3 (конц.); г) (СН3СОО)2Pb 14. Гидролиз белков в организме человека происходит под влиянием: а) ферментов; б) температуры тела; в) температуры окружающей среды; г) давления крови. 15. Азотистые основания входят в состав: а) белков; б) нуклеиновых кислот; в) жирных кислот; г) азотистых оснований. 16. Нуклеиновые кислоты – вещества отвечающие за: а) жизнедеятельность организма; б) наследственные признаки организма; в) обмен веществ в организме; г) защитную функцию в организме. 17. Функция нуклеиновых кислот в организме человека: а) обмен жиров; б) обмен воды; в) синтез белков; г) синтез углеводов. 18. Структурным звеном нуклеиновых кислот является: а) моносахарид; б) нуклеотид; в) нуклеозид; г) аминокислота. 19. Цитозину комплементарен (дополняет) в молекуле ДНК: а) тимин; б) аденин; в) гуанин; г) цитозин: 20. В макромолекуле ДНК последовательно соединены с друг с другом звенья: а) пентозы и ортофосфорной кислоты; б) пентозы и азотистого основания; в) азотистого основания и ортофосфорной кислоты; г) пентозы, азотистого основания и ортофосфорной кислоты.

*Изучить лекционный материал и законспектировать главное. Пройти тест. Фото своей работы отправить мне по:* WhatsApp, Электронная почта [Zinka\_nada@mail.ru](mailto:Zinka_nada@mail.ru), Viber, VK*. Назвать «Белки» сдать работу не позднее*

*3.06.2020*