

аминокислоты, белки

Федотова Елена Анатольевна

Учитель химии

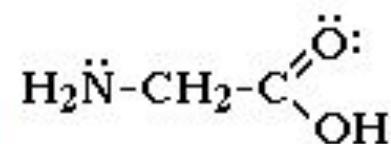
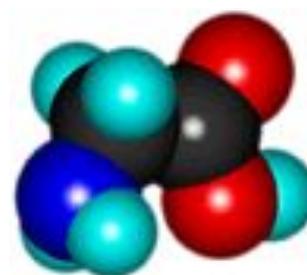
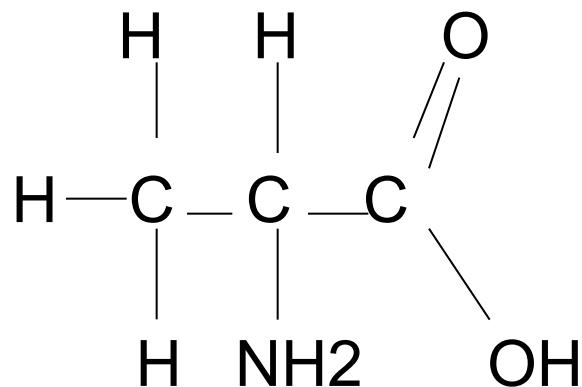
МБОУ Изыхская СОШ

Аминокислоты

Аминокислоты – это органические соединения, содержащие две функциональные группы – аминогруппу $-NH_2$ и карбоксильную группу $-COOH$.

Они реагируют как с основаниями, так и с кислотами, т. е. они являются амфотерными соединениями

Наличие в молекуле одинакового числа аминогрупп и каббоксильных групп приводит к взаимной внутренней нейтрализации

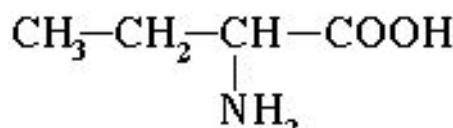


Свойства аминокислот

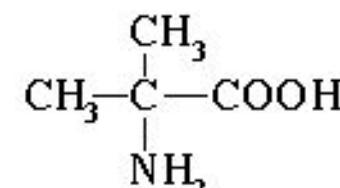
- Аминокислоты – бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. Многие из них обладают сладким вкусом.
- Реагируют со спиртами, образуя сложные эфиры.

Названия

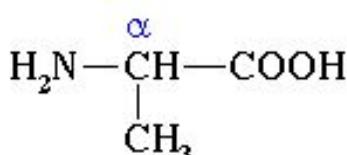
аминокислот



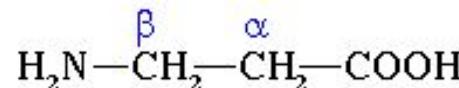
2-амиnobутановая
кислота



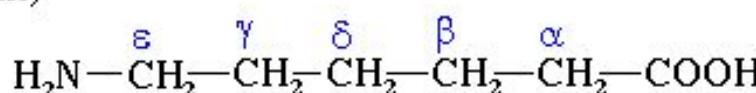
2-амино-2-метилпропановая
кислота



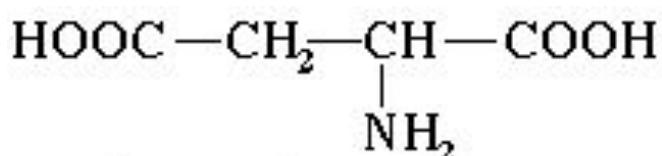
2-аминопропановая кислота
(α -аминопропионовая,
аланин)



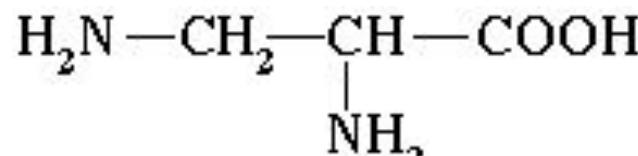
3-аминопропановая кислота
(β -аминопропионовая)



6-аминогексановая кислота
(ε -аминокапроновая)



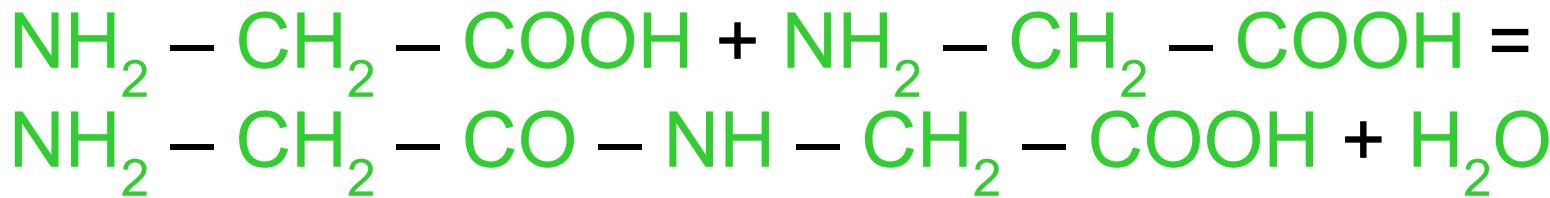
2-амиnobутандиовая
кислота



2,3-диаминопропановая
кислота

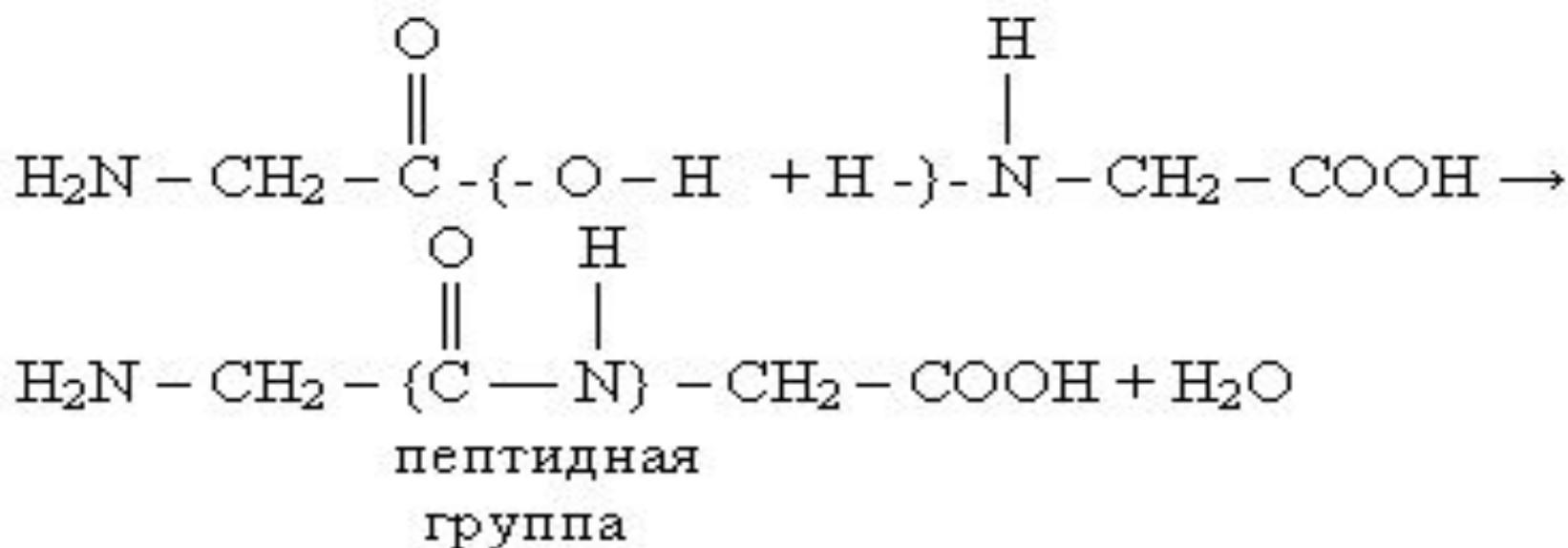
Образование пептидной связи

- Аминокислоты могут реагировать друг с другом: карбоксильная группа одной аминокислоты реагирует с аминогруппой другой аминокислоты с образованием пептидной связи и молекулы воды.

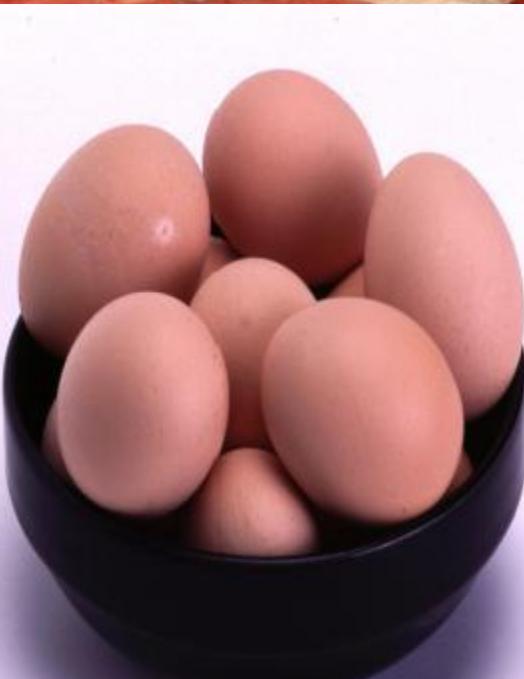


Связь $-\text{CO}-\text{NH}-$, соединяющая отдельные аминокислоты в пептид, называется пептидной.

СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ



Аминокислоты необходимы для синтеза белков в живых организмах.



Главными поставщиками белков служат мясо, рыба, яйца, творог.



- Белок – это высокомолекулярное органическое соединение, представляющее собой биополимер, состоящий из мономеров, которыми являются аминокислоты соединенные пептидной связью.

-- NH – CH – CO – NH – CH – CO – NH – CH –

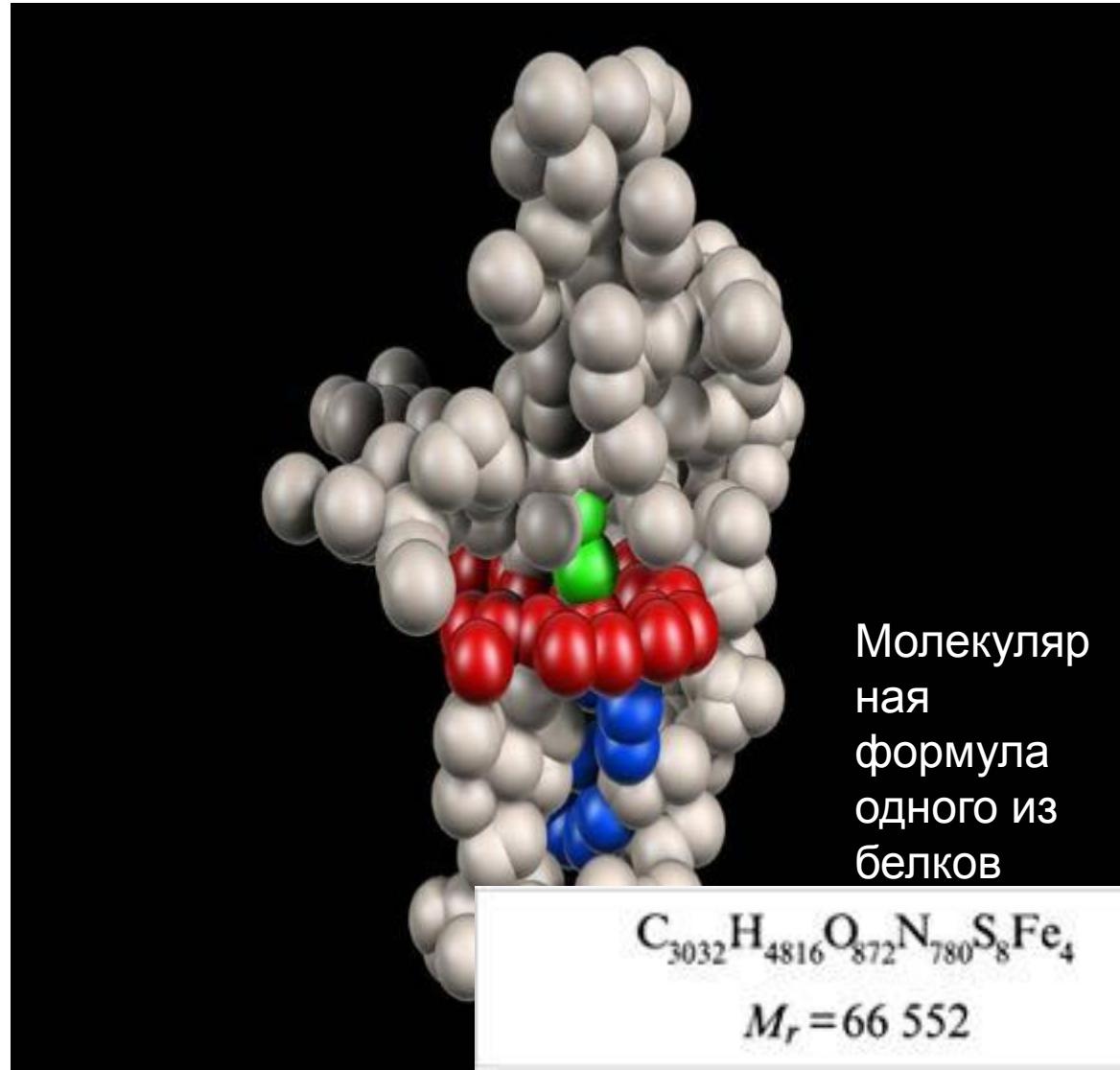
R1

R2

R3

В состав белка входят химические элементы:

1. углерод С
2. водород Н₂
3. кислород О₂
4. азот N
5. сера S
6. фосфор Р
7. железо Fe



По физическим свойствам белки

делятся на :

растворимые в воде

нерасторимые в воде



Белки являются компонентами волос



Белки являются компонентами мышечной ткани.



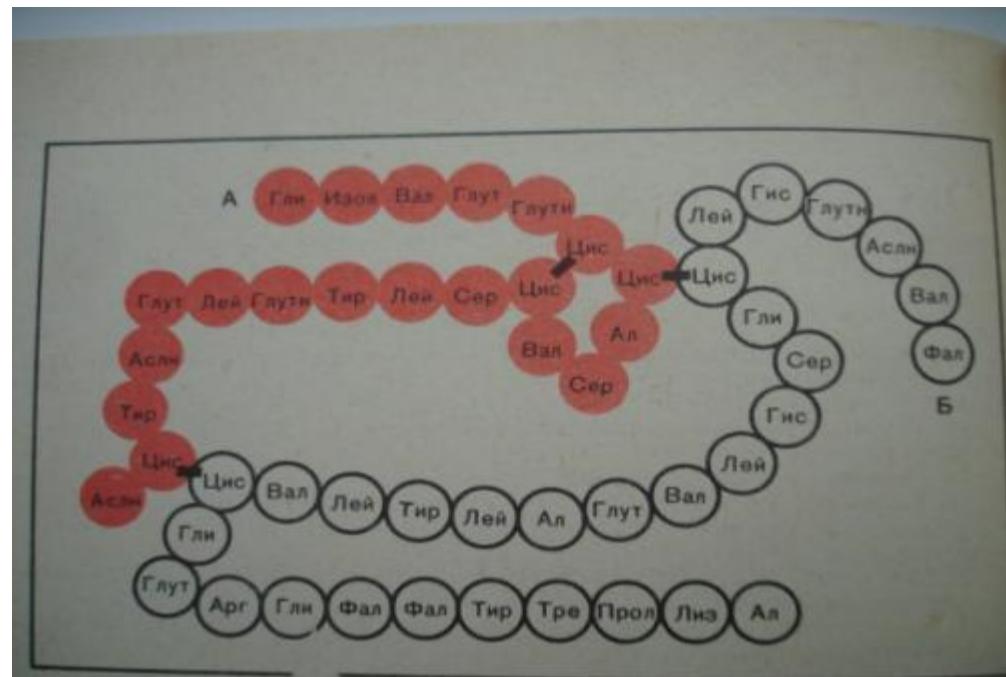
Белки являются компонентами кожи.



Белки являются компонентами крови



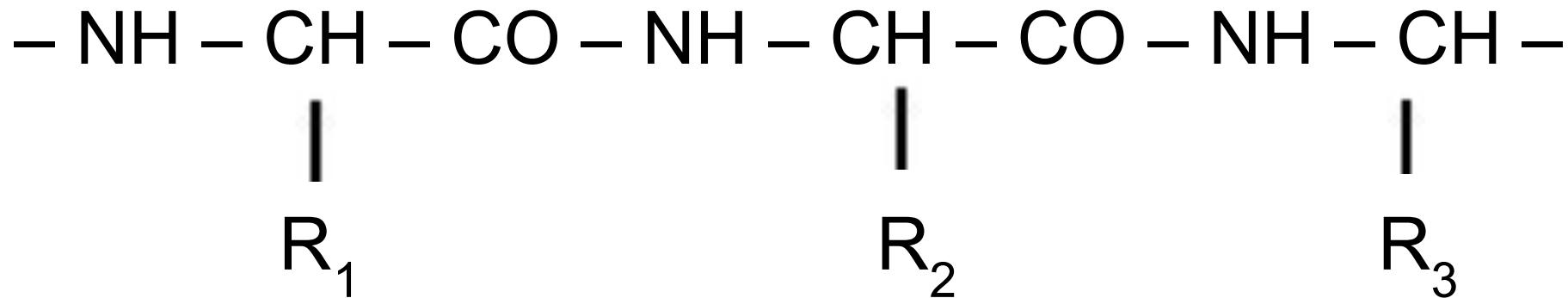
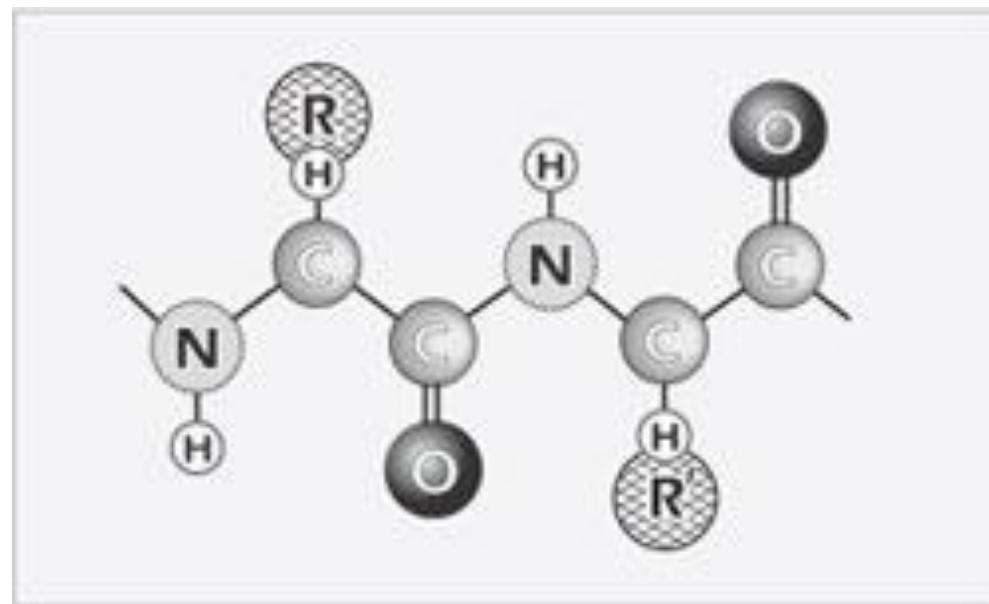
В состав белков входят 20 а - аминокислот, но их остатки могут многократно повторяться в самых различных сочетаниях, поэтому существует огромное число различных белков, каждый из которых имеет свое особенное строение и выполняет свою функцию в жизнедеятельности организма.



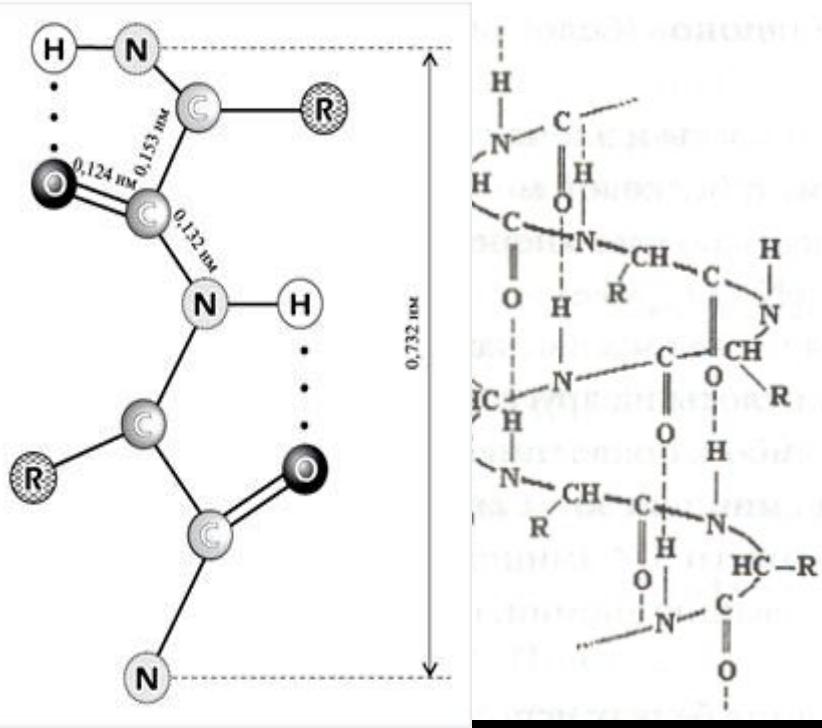
Молекула инсулина

Структура белка

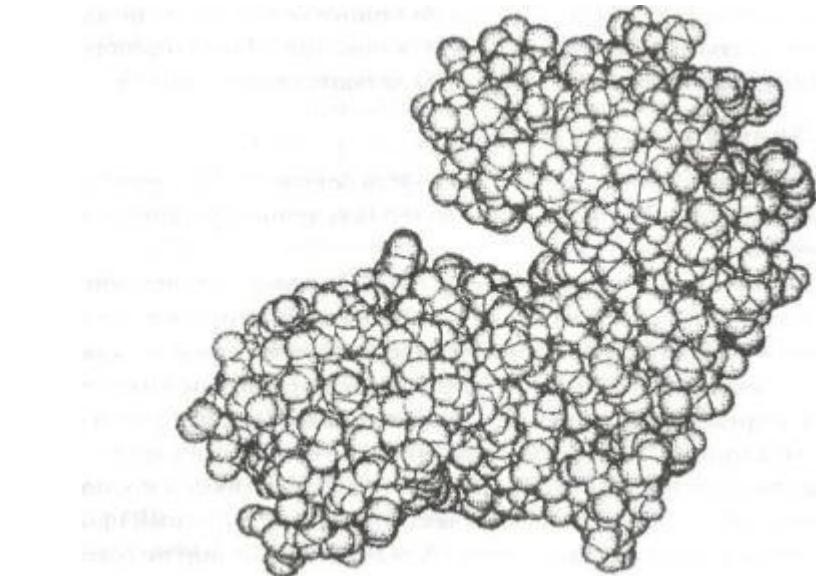
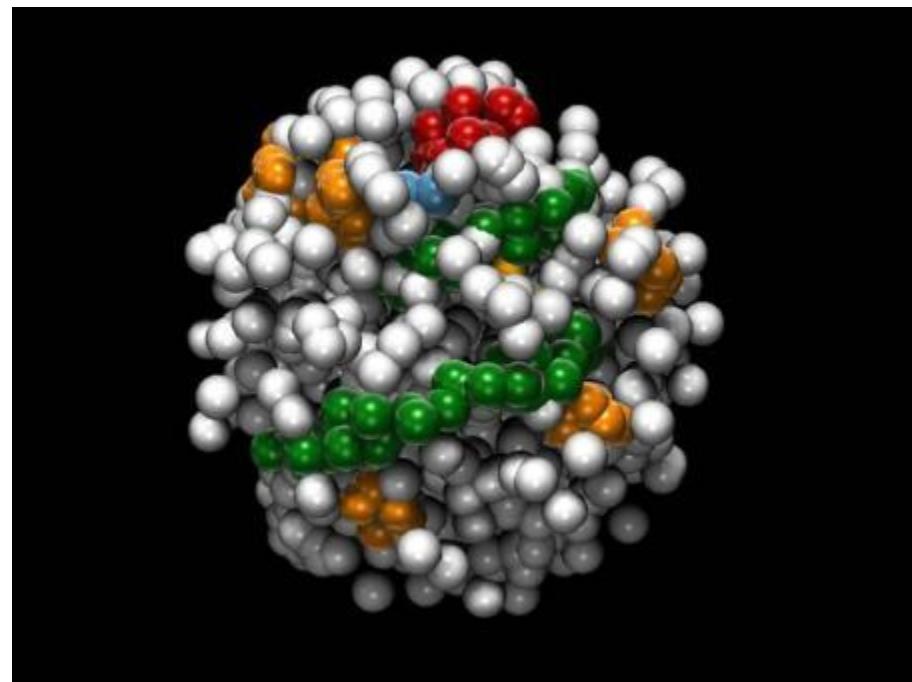
Первичная структура – это полипептидная цепь линейной формы из последовательно соединенных пептидной связью ($-\text{CO}-\text{NH}-$) аминокислот.



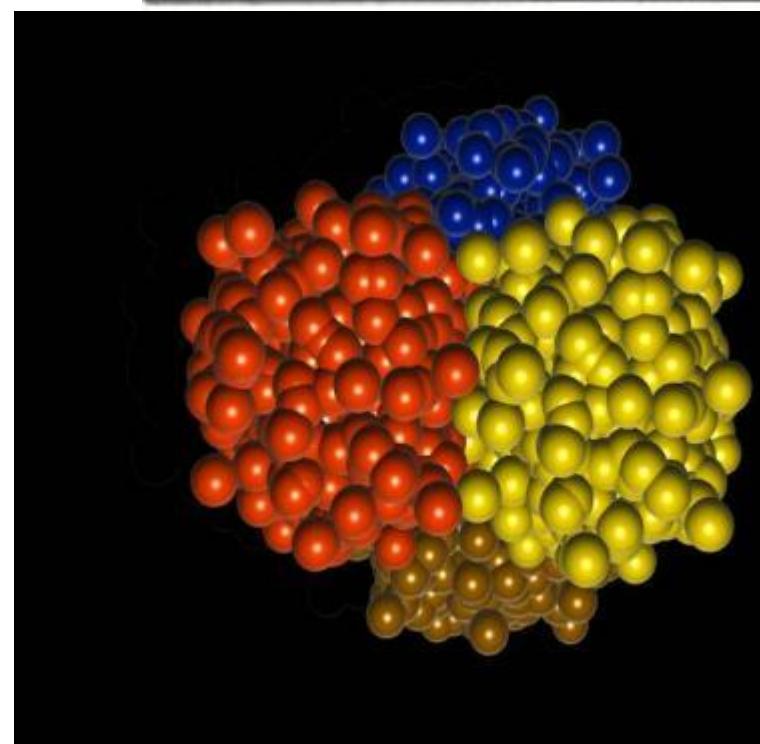
Вторичная структура – возникает за счет скручивания первичной структуры. – спираль или в гармошку за счет водородных связей между соседними витками или звеньями

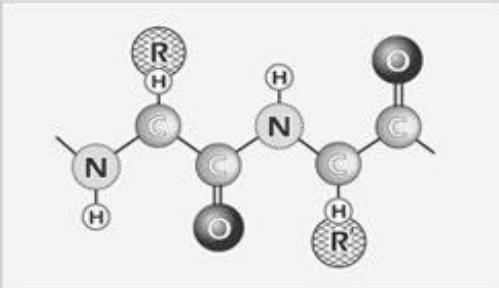
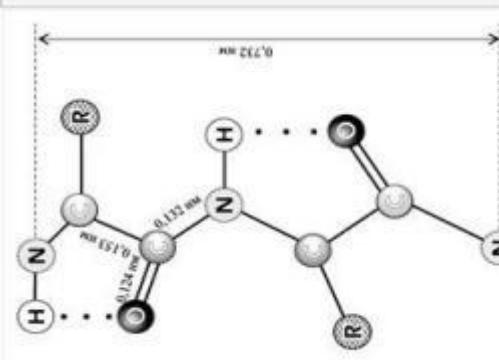
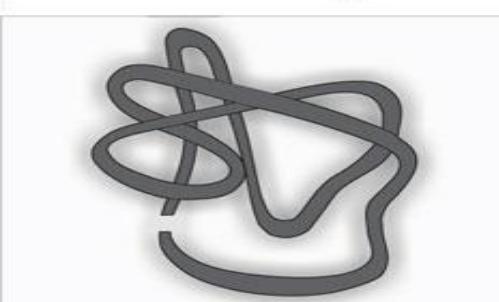
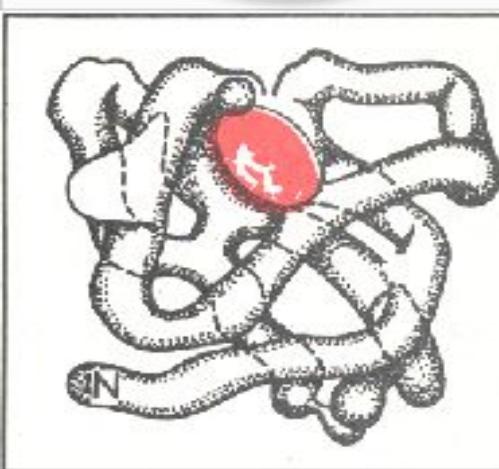


Третичная структура – это глобулярная форма, образующаяся за счет гидрофобных связей между радикалами аминокислот вторичной структуры



- Четвертичная структура – представляет собой объединение нескольких глобул с третичной структурой в единый конгломерат

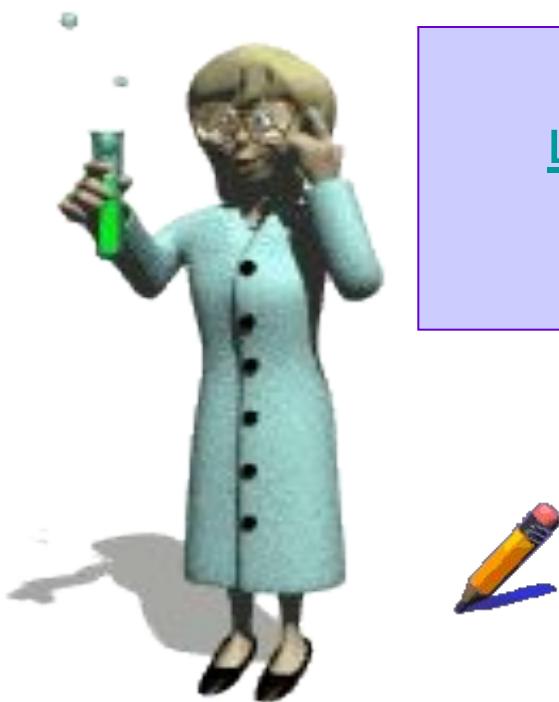


- Первичная – образована пептидными связями
 - Вторичная – образована водородными связями
 - Третичная – образована дисульфидными, сложноэфирными, солевыми мостиками
 - Четвертичная – гемоглобин (комплекс из четырёх макромолекул)
- 
- 
- 
- 

ХИМИЧЕСКИЕ реакции

дениатурация – необратимое
свёртывание белков

цветные (качественные)



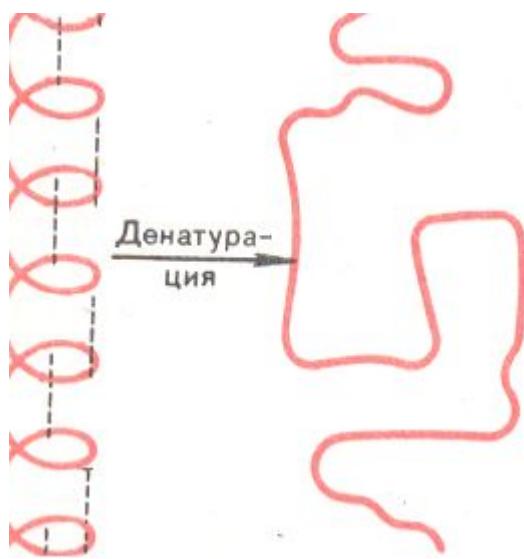
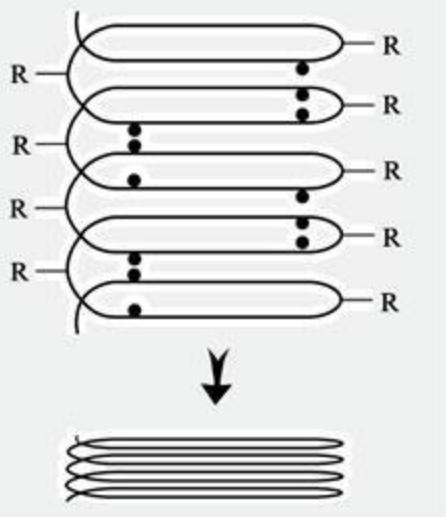
гидролиз – при нагревании
со щелочами или кислотами..



Иногда небольшие изменения окружающей среды могут вызвать серьезные изменения в форме белка, что скажется на его функциях.

Слишком сильные изменения окружающей среды могут привести к потере белком его свойств в связи с чрезмерным изменением формы молекулы. Термо, спирт, различные растворители, соли тяжелых металлов, изменение кислотности вызывают изменение формы белка из-за разрыва связей между цепями. В некоторых случаях изменения в белках необратимы и называются

денатурацией.



Разрушение
вторичной структуры
белка при нагревании



Ксантопротеиновая реакция

В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте по каплям 0,5 мл концентрированного раствора азотной кислоты. Осторожно нагревайте пробирку и наблюдайте изменение цвета.



Жёлтый цвет указывает на присутствие ароматических аминокислот

Биуретовая реакция

К 2–3 мл раствора белка в пробирке добавьте 2–3 мл 10%-го раствора гидроксида натрия. К полученной смеси прилейте 2–3 мл раствора сульфата меди(II).

Пробирку встряхните и



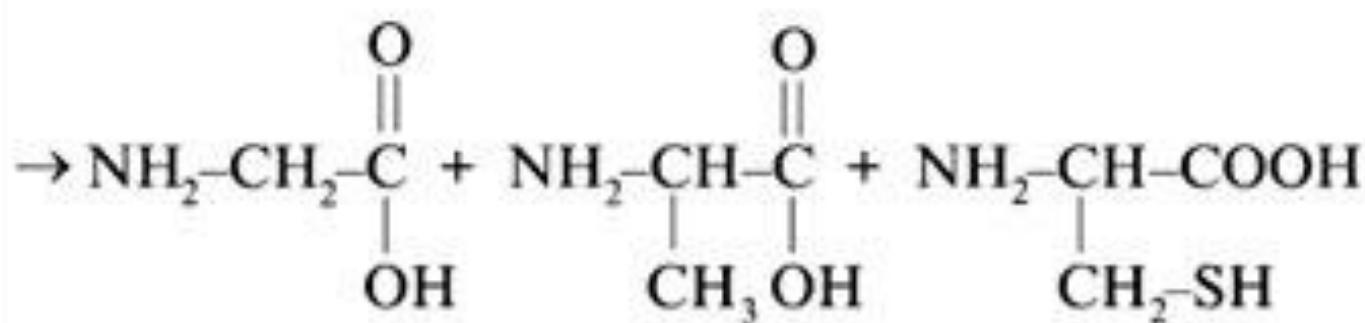
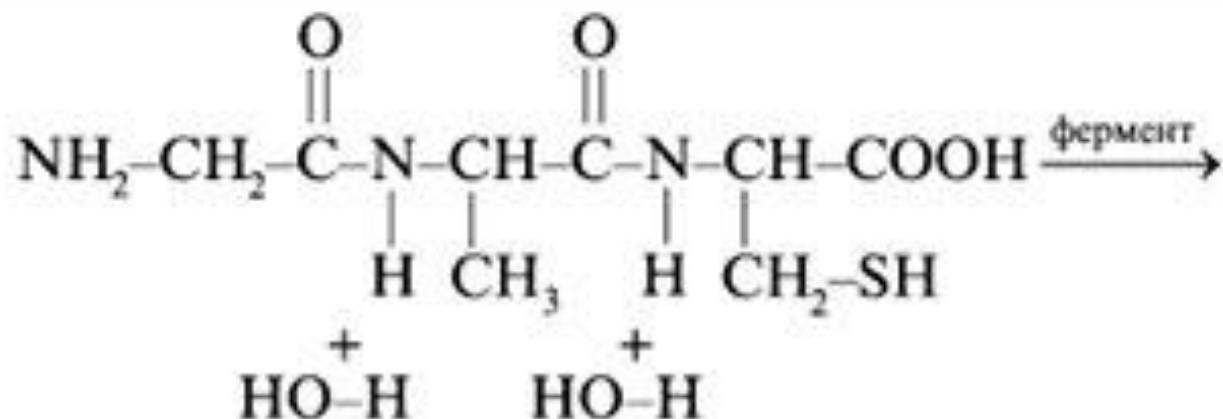
Красно – фиолетовый окрас указывает на присутствие пептидной группы



Чёрный цвет указывает на присутствие серы



Схема гидролиза трипептида



Новые понятия:

- **Гидролиз** белков – разрушение первичной структуры белка.
- **Денатурация** – полное разрушение пространственной структуры белка.
- **Обратимая денатурация** – частичное разрушение пространственной структуры белка.
Обратный процесс называется **ренатурация**.

Классификация белков по их функциям

- Структурные белки – коллаген, склеротин, эластин.
- Каталитические белки – полимеразы, рибонуклеазы.
- Регуляторные белки – инсулин, глюкагон.
- Транспортные белки – гемоглобин, гемоцианин.
- Защитные белки – антитела, фибриноген.
- Двигательные, или мышечные, белки – миозин, актин.
- Запасательные белки – казеин, альбумин.
- Токсичные белки – змеиный яд, токсины.
- Сигнальные белки – рецепторы.

Белки	Функция
Миозин (мышечные волокна)	Обеспечение двигательных функций
Кератин (фибриллярные)	Основа рогового слоя кожи, волос, ногтей и др. Защита от внешних воздействий
Коллаген (фибриллярные)	Основа соединительной ткани (сухожилие, кость, хрящ). Обеспечение прочности этой ткани
Гистоны	Участие в поддержании и изменении структуры хромосом на разных стадиях клеточного цикла
Мембранные биологические (белково-липидные)	Регулирование в клетках концентрации солей, сахаров, аминокислот и других продуктов обмена веществ
Гемоглобин (основной белок дыхательного цикла)	Переносит кислород от органов дыхания к тканям и углекислый газ от тканей к дыхательным органам
Альбумин сывороточный	Поддержание pH солевого состава тканей
Протеазы (протеолитические ферменты – биологические катализаторы класса гидrolаз)	Расщепление пептидных связей в белках, контролирование метаболизма (обмен веществ)
Инсулин (гормон)	Понижение содержания сахара в крови
Гамма-глобулин (фракция белков плазмы крови)	Защита от заболеваний за счет противобактериальных и противо-вирусных антител, содержащихся во фракции

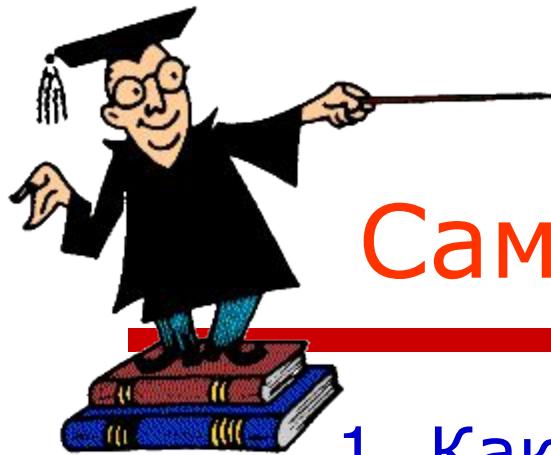
Скорость обмена белковых тел

- 10 дней - 50 % белков печени и плазмы крови
- 80 дней - 50 % белков человека
- 158 дней - белок мышц и кожи человека
- **Жизнь - 200 раз обновление белков организма человека**

Вообще говоря, старые клетки на новые заменяются очень часто. Например, красные кровяные клетки ежемесячно полностью обновляются. Клетки, выстилающие стенки кишечника, обновляются еженедельно. Каждый раз, принимая ванну, мы сбрасываем с себя мертвые клетки кожи.

Норма белка в организме человека

Возраст, лет	Количество белка для идеальной массы тела, г/кг
до 0,5	2,1
0,5 – 1	1,9
1 – 3	1,7
4 – 6	1,4
7 – 10	1,2
11 – 14	0,95
15 – 18	0,82
19 лет и старше	0,75
Беременные женщины	1,3
Кормящие матери	1,1



Самостоятельная работа

1. Какие элементы входят в состав белка?
 2. Какие вещества образуются при гидролизе белков?
 3. Опишите физические свойства белков.
 4. Какие типы связей наиболее характерны для большинства белковых молекул?
 5. Где встречаются белки в природе и каково их значение?
-

Ответы:

1. В состав молекулы белка входят: углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор, железо.
2. При гидролизе белка образуются аминокислоты.
3. Белки бывают растворимые в воде и не растворимые.
4. Для большинства белковых молекул характерны типы связи : пептидные, водородные, сложноэфирные, солевые, дисульфидные.
5. В природе белки встречаются растительного (орехи, масло, жиры, молоко и т.д.) и животного происхождения (яйцо, мясо, рыба) и играют большую роль в биологических процессах живых организмов и людей.



«Жизнь есть способ существования
белковых тел...» (Ф.Энгельс)

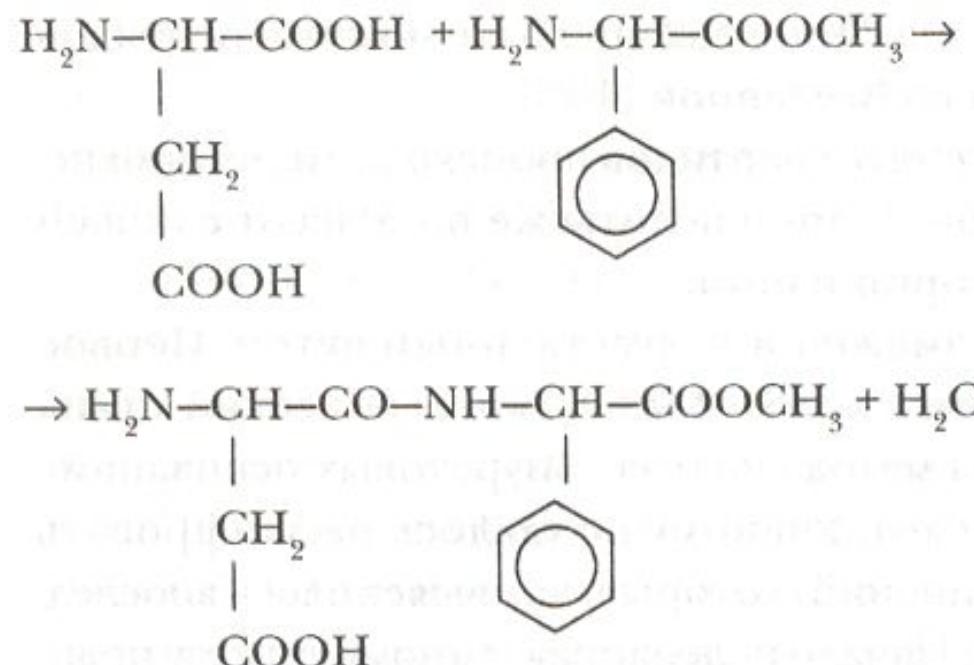


- Искусственное получение природных полипептидов возможно. Для этого необходимо знать, какие аминокислоты входят в состав молекулы, сколько аминокислот каждого вида в полимерной цепи, в какой последовательности они связаны между собой.
- Выдающимся достижением органической химии стал синтез окситоцина. Этот гормон пептидной природы, стимулирующий выделение молока молочными железами, состоит из остатков 9 аминокислот. Выдающемуся американскому биохимику Винсенту Дю Винью, всю свою жизнь посвятившему изучению гормонов, витаминов и антибиотиков, в 1932 г. удалось установить структуру окситоцина, а в 1954 г. осуществить его полный синтез из отдельных аминокислот. За эти исследования ему в 1955 г. была присуждена Нобелевская премия

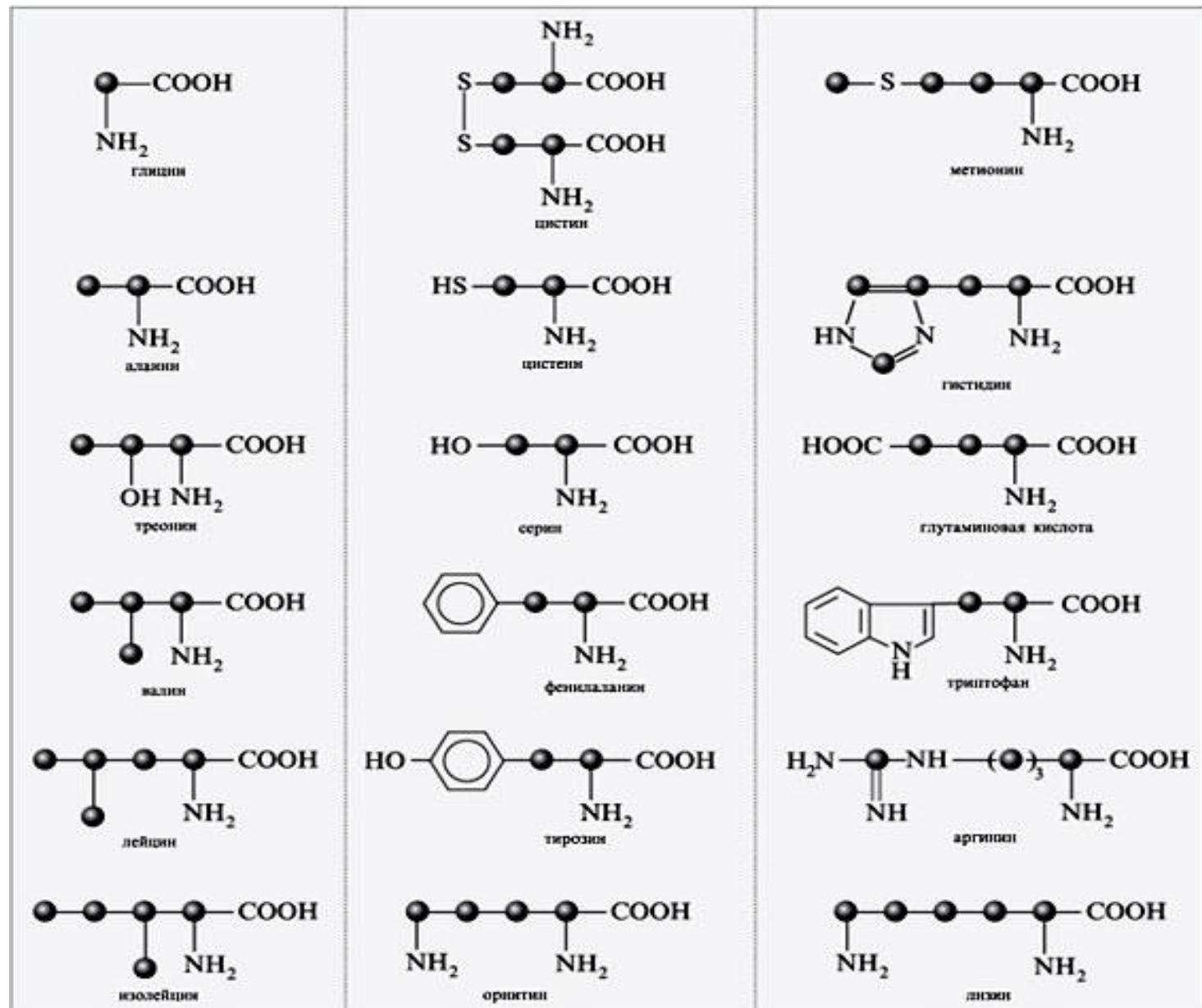


Более простые пептиды в настоящее время синтезируют химическим или микробиологическим путем. Например, в качестве синтетического заменителя сахара в пищевой промышленности широко используется вещество, называемое аспартам. На этикетках с дешевыми газированными напитками он обозначается кодом Е951 (его добавляют также в жевательную резинку).

По химическому строению аспартам представляет собой дипептид, образованный аспарагиновой кислотой и метиловым эфиром фенилаланина



Графические формулы и названия природных -аминокислот



- **Обнаружение белка в мясном бульоне**
- Поместите в пробирку кусочек мяса и залейте его водой. Нагрейте пробирку до температуры кипения воды и 2–3 мин кипятите содержимое (тем самым получите бульон).
- Отфильтруйте бульон через марлю с помощью воронки в другую пробирку. Определите наличие белка в бульоне с помощью биуретовой и ксантопротеиновой реакций. Сделайте вывод.