

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ
БИОХИМИИ

Лекция по теме:

**«ВВЕДЕНИЕ в БИОХИМИЮ.
Строение и функции
белков-1»**

**КРАСНОДАР
2009**

БИОХИМИЯ -

наука, изучающая химический состав живых организмов, химические процессы, которые лежат в основе жизнедеятельности и обеспечивают организму сложную морфологическую целостность и высокую функциональную активность



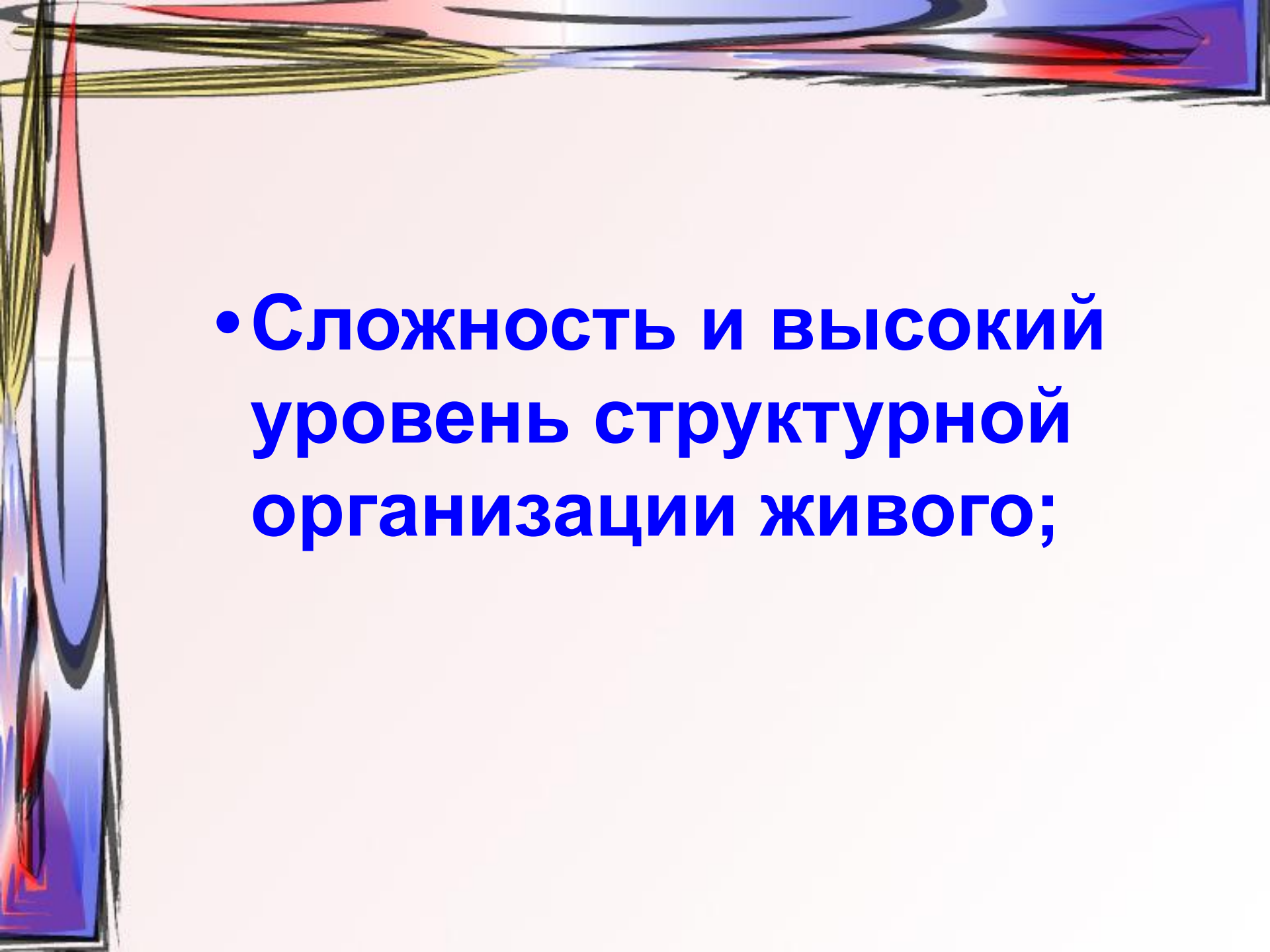
**ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА
БИОХИМИИ -**

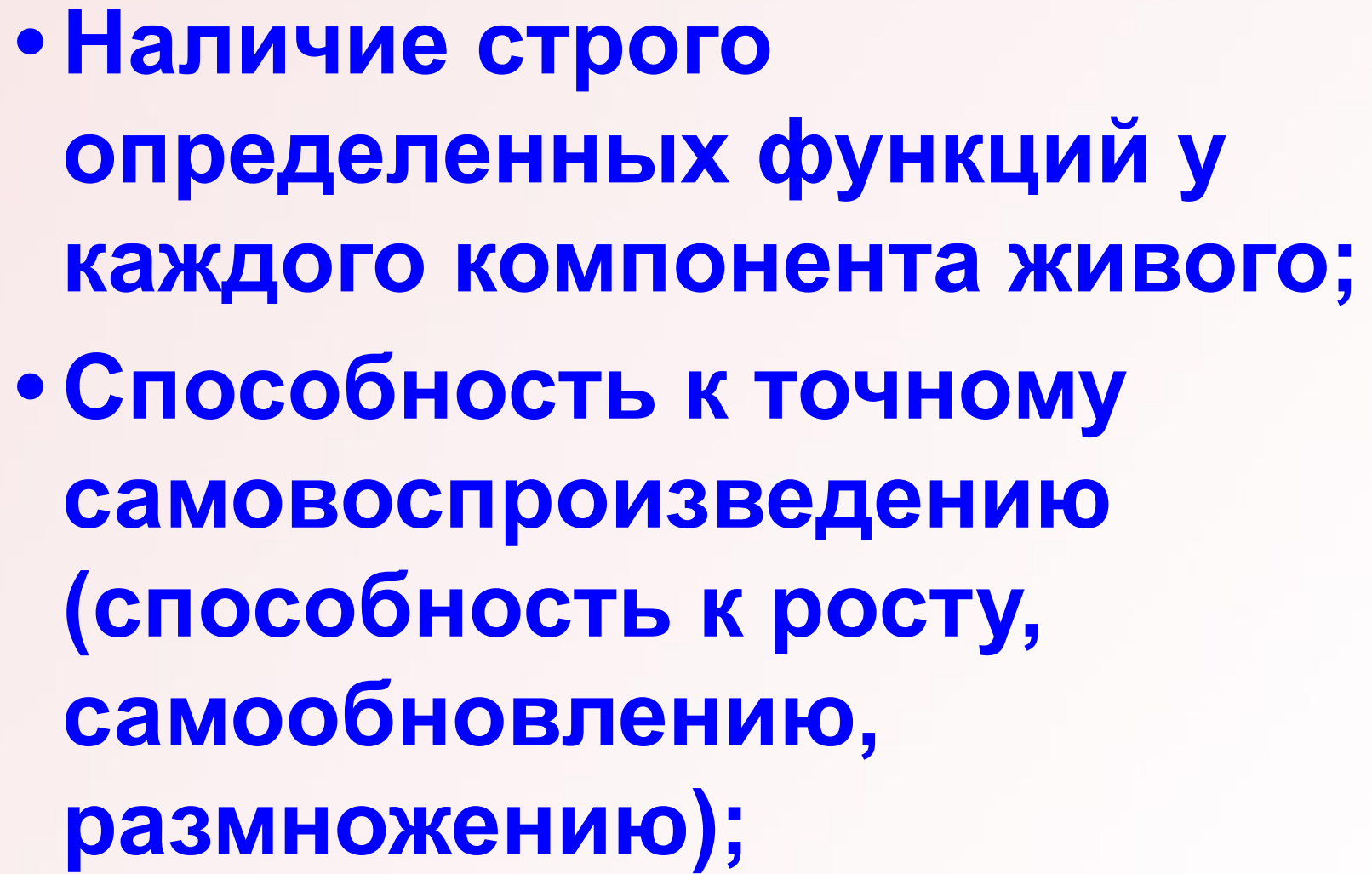
**ПОЗНАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ
ОСНОВ ЖИЗНИ,
УСЛОВИЙ И
МЕХАНИЗМОВ ЕЁ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ И
РАЗВИТИЯ**

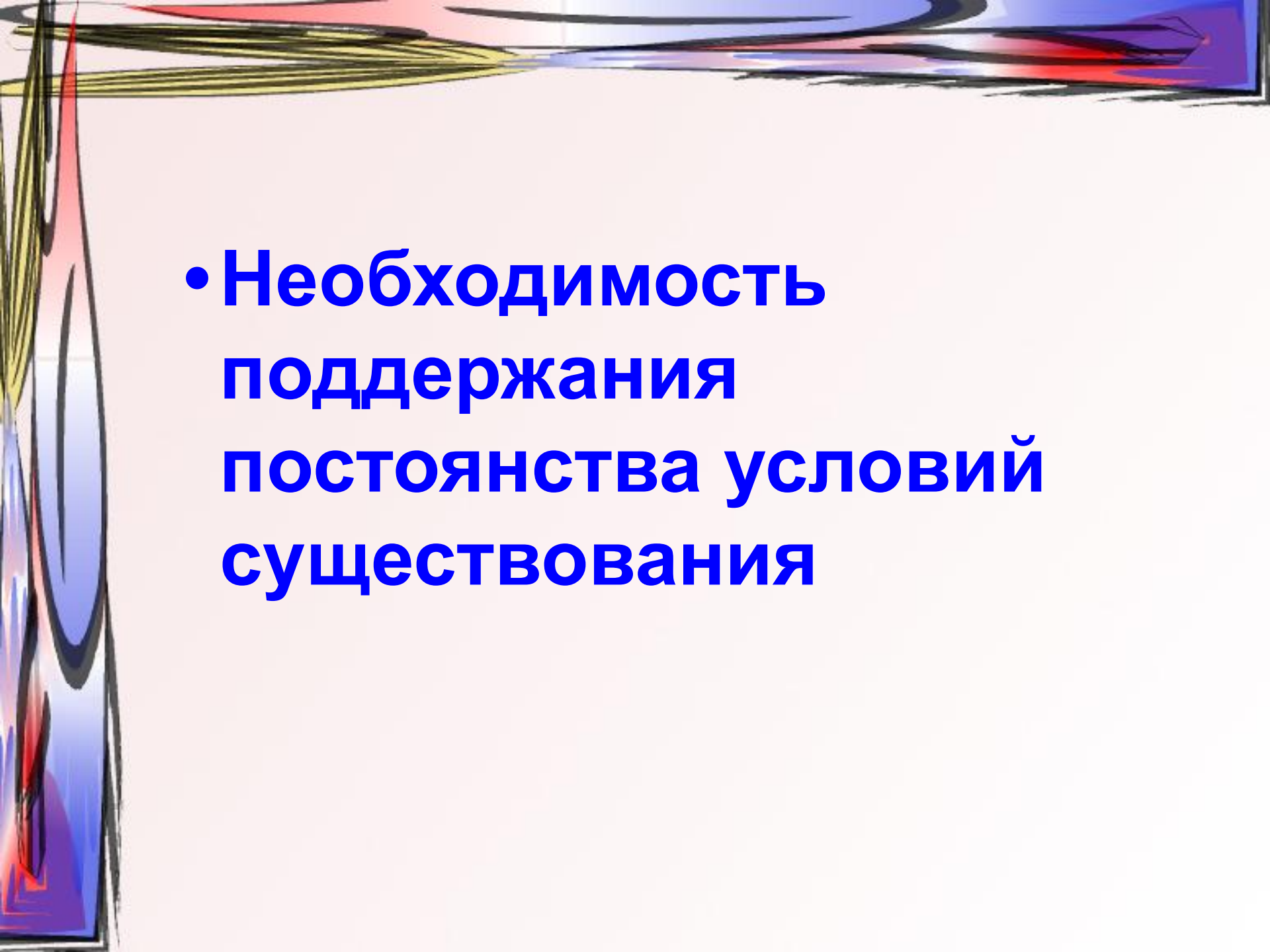


Основные признаки живого:

- **Важнейшее проявление жизни – непрекращающийся обмен веществом и энергией организма с окружающей средой;**

- 
- An abstract, hand-drawn border in the top-left corner of the slide. It features thick, expressive brushstrokes in shades of yellow, red, and blue, creating a dynamic, organic shape that frames the text.
- **Сложность и высокий уровень структурной организации живого;**

- 
- **Наличие строго определенных функций у каждого компонента живого;**
 - **Способность к точному самовоспроизведению (способность к росту, самообновлению, размножению);**

- 
- **Необходимость
поддержания
постоянства условий
существования**

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИВОГО

Тип соединения	Компоненты	Молекулярная масса, Да
Предшественники, поступающие из внешней среды	Аммиак, CO₂, H₂O	18-44
Промежуточные соединения	Кетокислоты, рибоза, карбамоилфосфат, ацетат, малат	50-250
Строительные блоки	Аминокислоты, моносахара, жирные кислоты, моноклеотиды	100-350

Макромолекулы	Белки, липиды, сложные углеводы, нуклеиновые кислоты	3 6 10 - 10
Надмолекулярные комплексы	Полиферментные системы, рибосомы, сократительные системы	3 9 10 - 10
Клеточные органеллы	Ядро, митохондрии, микросомы, лизосомы	

ЖИВАЯ КЛЕТКА



Метаболизм -

совокупность химических превращений веществ от момента поступления их в клетку до выделения конечных продуктов

Метаболизм



Катаболизм –

совокупность поэтапных ферментативных процессов расщепления сложных молекул до простых.

Идет с высвобождением энергии – экзэргонический процесс

Анаболизм –

совокупность поэтапных ферментативных процессов построения сложных веществ из более простых предшественников.

Идет с затратой энергии, эндэргонический процесс

Живые организмы



аутоотрофные,
синтезирующие
органические
соединения из
неорганических

гетеротрофные, которые
не способны
синтезировать
органические вещества из
неорганических. Для
синтеза необходимых для
своей жизнедеятельности
органических веществ им
требуется органические
вещества, произведённые
другими организмами

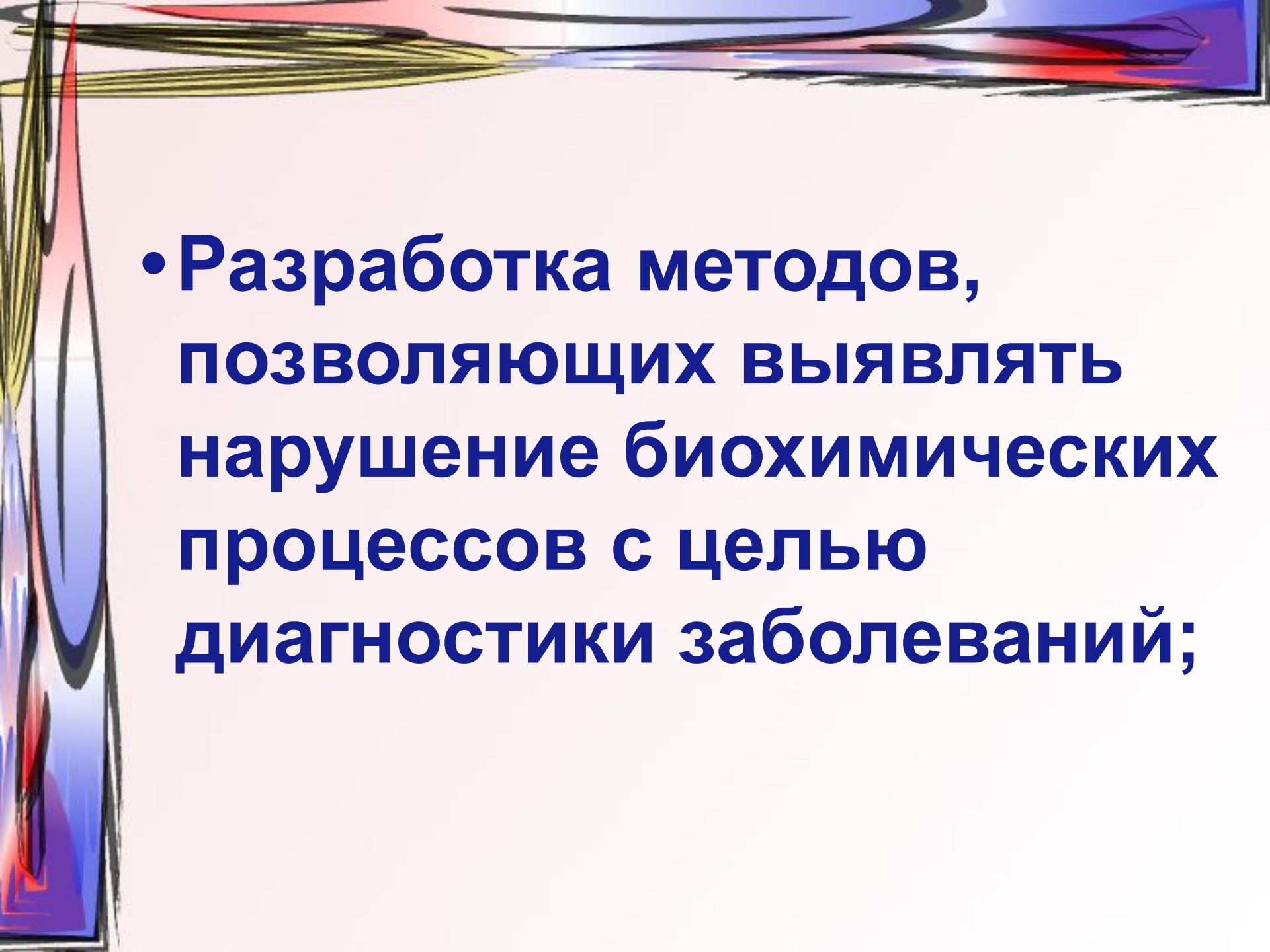


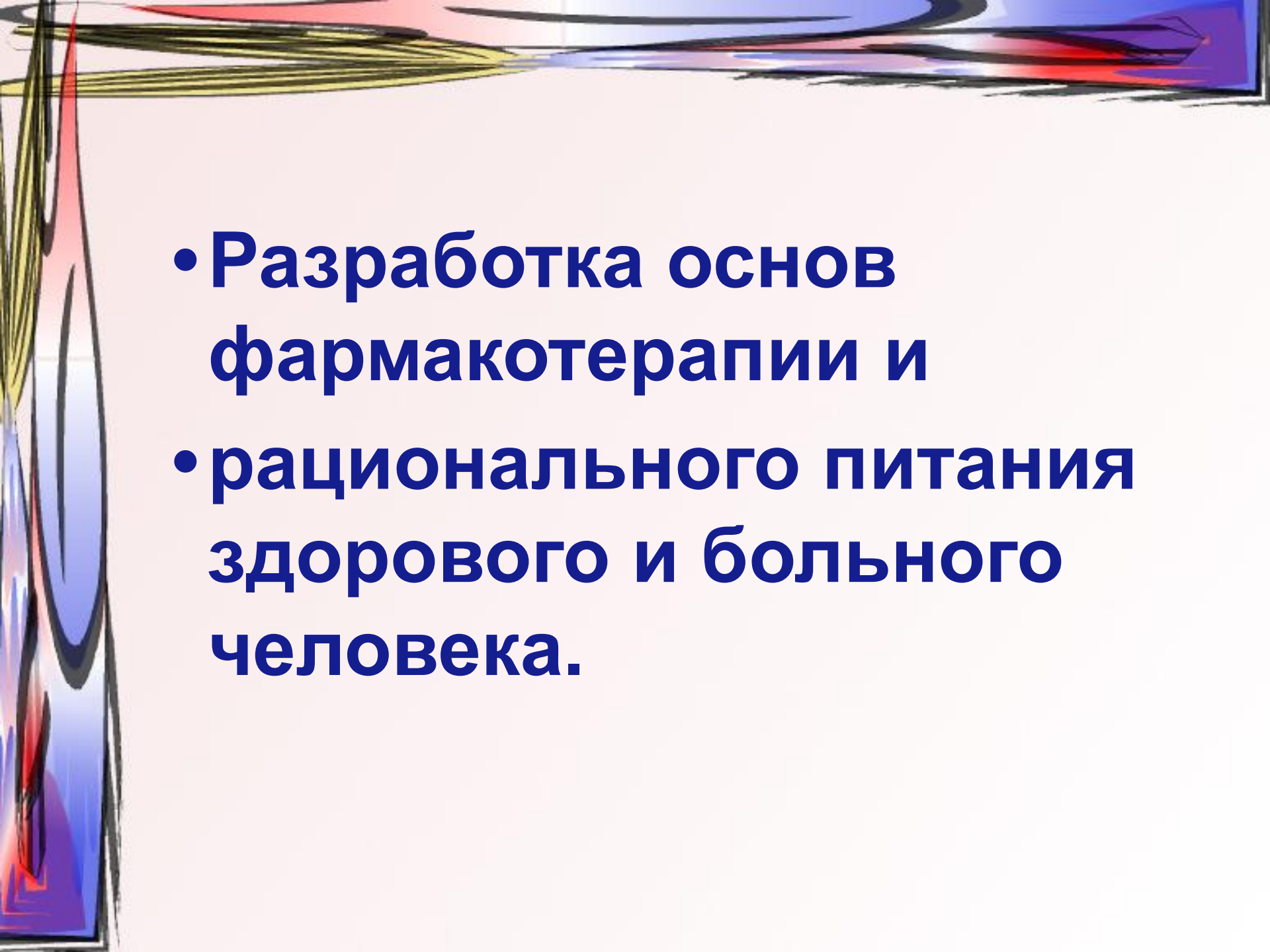
Разделы биохимии:

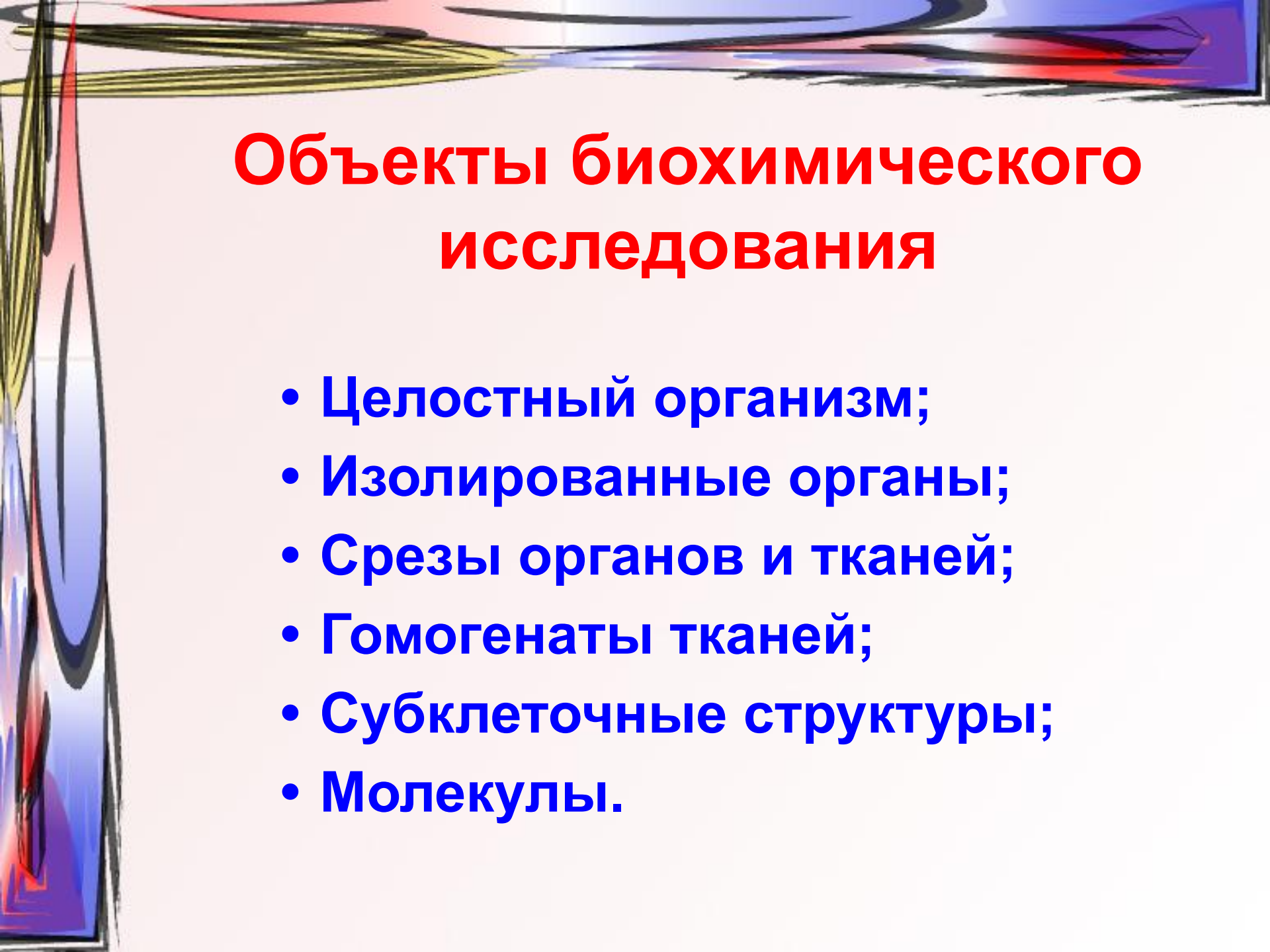
- Статическая биохимия;
- Динамическая;
- Функциональная;
- Молекулярная биология.

Задачи медицинской биохимии:

- **Изучение химического состава и химических процессов, протекающих в больном и здоровом организме;**

- 
- **Разработка методов, позволяющих выявлять нарушение биохимических процессов с целью диагностики заболеваний;**

- 
- **Разработка основ фармакотерапии и**
 - **рационального питания здорового и больного человека.**



Объекты биохимического исследования

- **Целостный организм;**
- **Изолированные органы;**
- **Срезы органов и тканей;**
- **Гомогенаты тканей;**
- **Субклеточные структуры;**
- **Молекулы.**

Методы биохимии

- Химические (качественный и количественный анализ);
- Физические (изотопный, ультрацентрифугирование, ультразвуковой);
- Физико-химические (рН, хроматография, электрофорез, диализ);
- Гистологический;
- Биологический (опыты на животных);
- Биохимический (ферментативный анализ).



1903 год **Карл Небберг**

Предложил термин биохимия.

Биохимия – наука о химическом составе живых организмов, химических превращениях, протекающих в организме животных и растений



Ганс Карл Симон фон Эйлер (ван Улер)

немецко-шведский биохимик (1873-1964).
Выдающаяся личность:
лауреат Нобелевской премии (1929 г.),
Большого креста
Федеральной службы
ФРГ (1959 г.). Почетный
академик 7 университетов
мира.

**Создал первый
учебник по
медицинской
ХИМИИ**

А. Я. Данилевский

(1838 - 1923)



**Первая кафедра
медицинской
химии
(1862 год)**

Профессор Н.П.Пятницкий
– основатель кафедры
биохимии КГМУ



Профессор П.Г.Сторожук



Профессор И.М. Быков



Направления научной работы кафедры

Гастроэнтеро-
логическое

Антиоксиданты и
прооксиданты
крови

БЕЛКИ-

**ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ,
МАЛО ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО
ЭЛЕМЕНТАРНОМУ СОСТАВУ, НО
РЕЗКО ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО
ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ,
СТРОЕНИЮ, СВОЙСТВАМ,
ФУНКЦИЯМ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ
ОСНОВУ ВСЕГО ЖИВОГО**

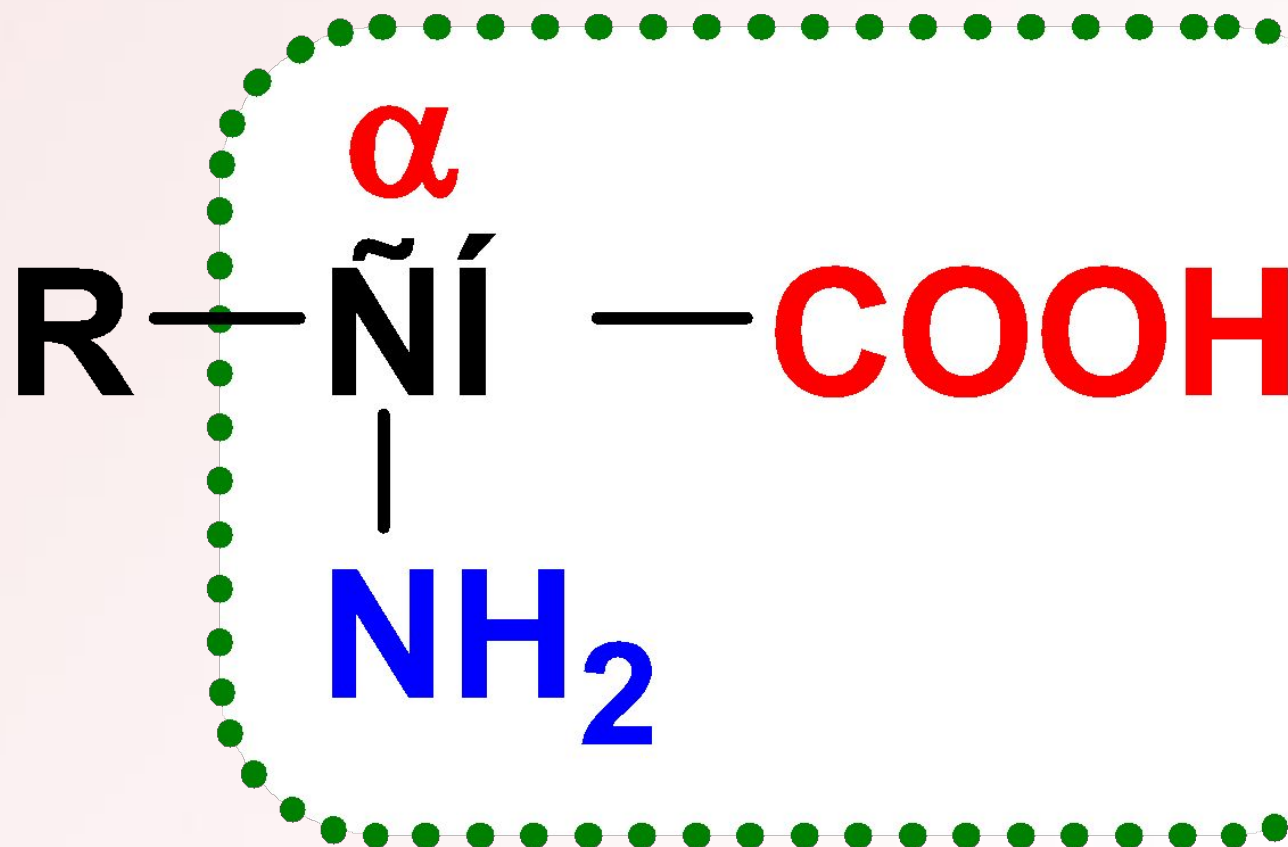
Элементарный состав белков (%)

Углерод	50,5-54,5
Кислород	21,5-23,5
Азот	15,0-17,6
Водород	6,5-7,3
Сера	0,5-2,5

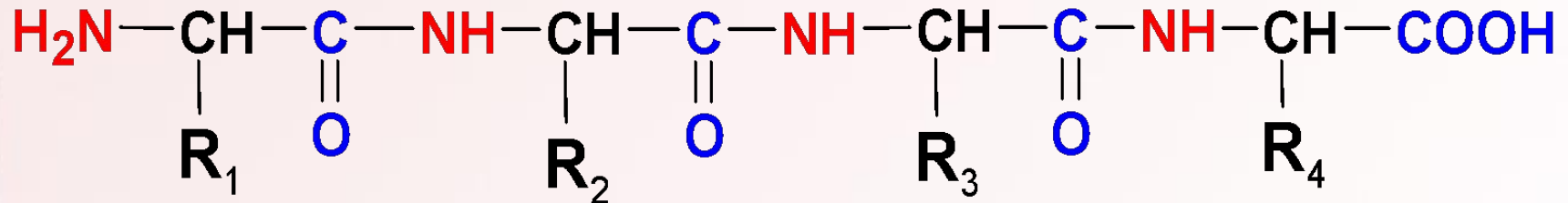
Химический состав белков (аминокислотный)

Заменяемые	Незаменяемые
Глицин	Метионин
Аланин	Валин
Серин	Лейцин
Цистеин	Изолейцин
Аспарагиновая кислота	Треонин
Глутаминовая кислота	Лизин
Тирозин	Фенилаланин
Аспарагин	Триптофан
Глутамин	Аргинин
Пролин	Гистидин

Общая формула аминокислот



Строение пептида



ò à ä è ê à ë ù à ì è í î ê ñ ë î ò

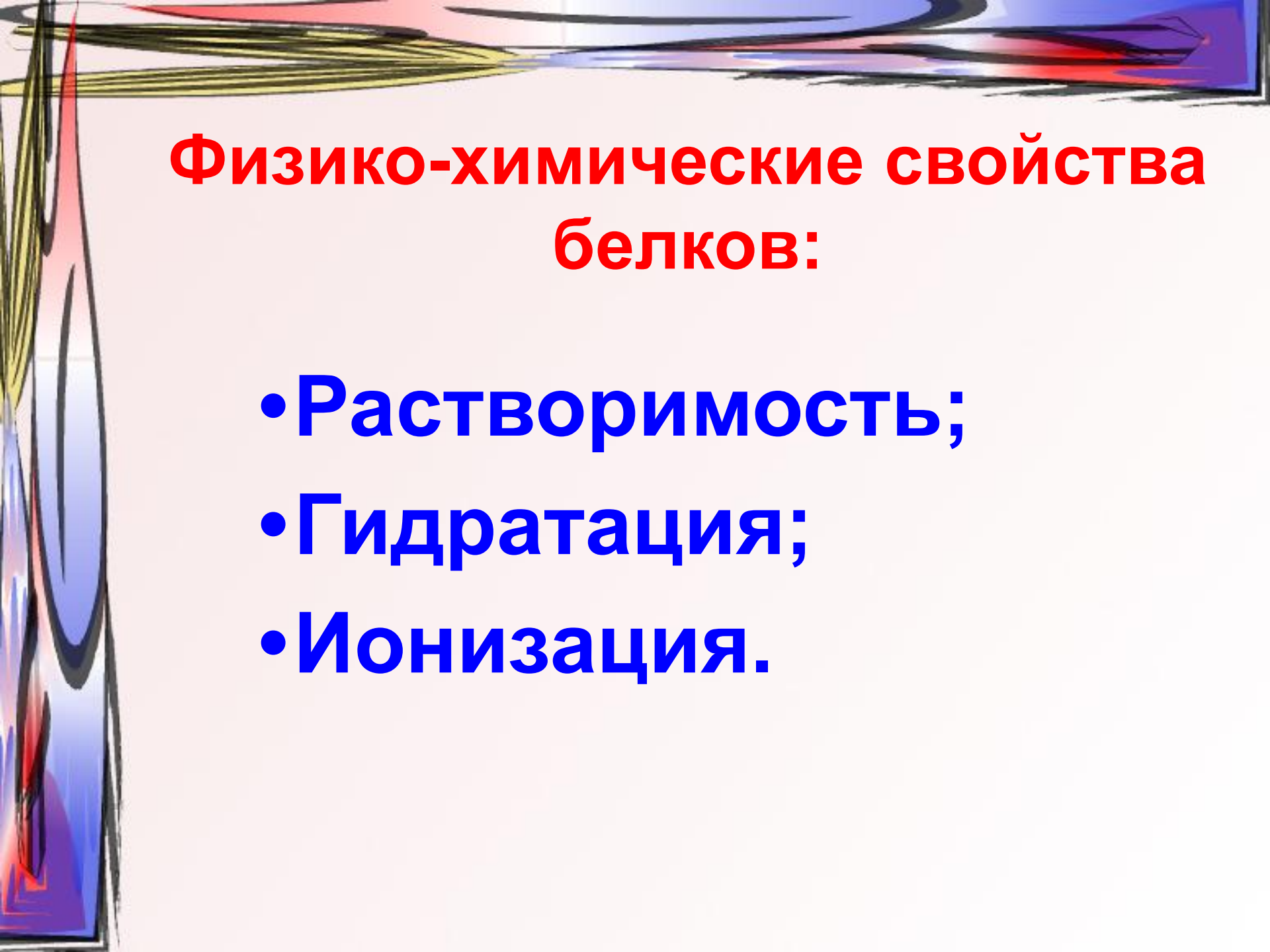
Молекулярная масса белков, Да

Инсулин (быка)	5 700
Рибонуклеаза	13 680
Лизоцим	13 930
Миоглобин	16 890
Химотрипсин	22 600
Гемоглобин	64 500
Сывороточный альбумин	68 500
Гексокиназа	102 000
Глутаматдегидрогеназа	1 000 000



Форма белковых молекул

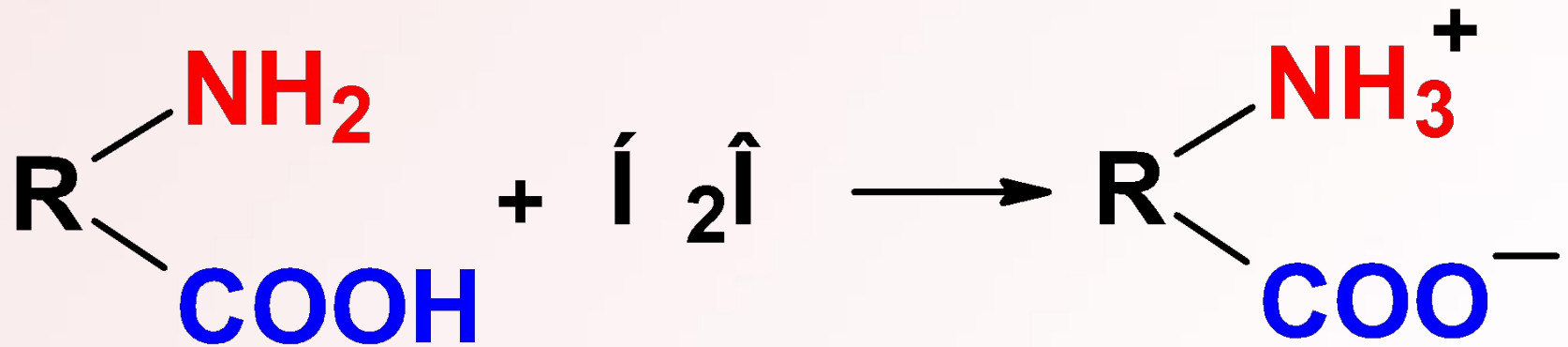
- Глобулярные
(шарообразные)
- Фибриллярные
(нитевидные)

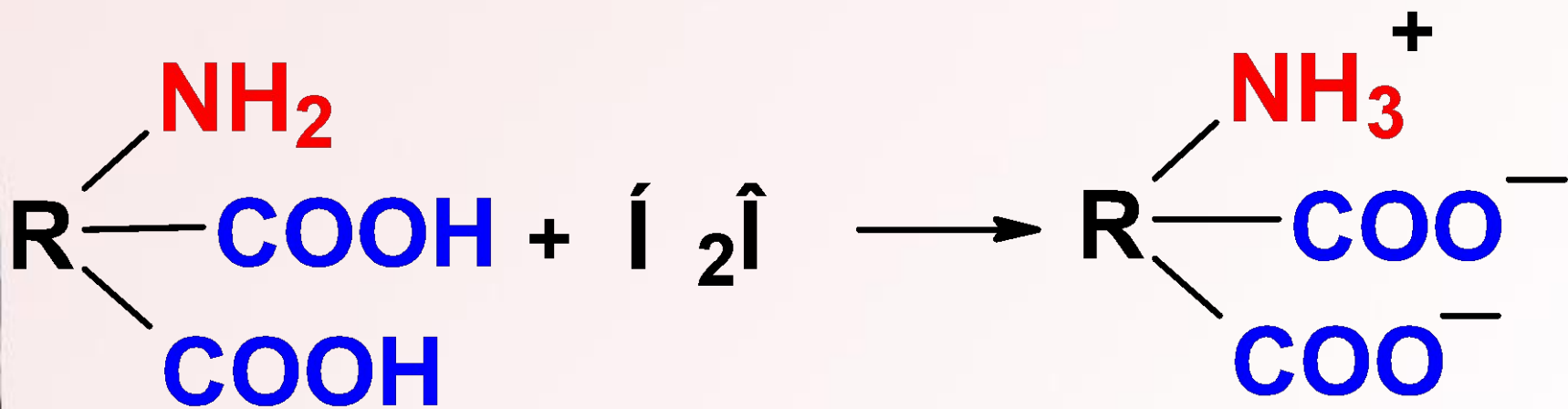


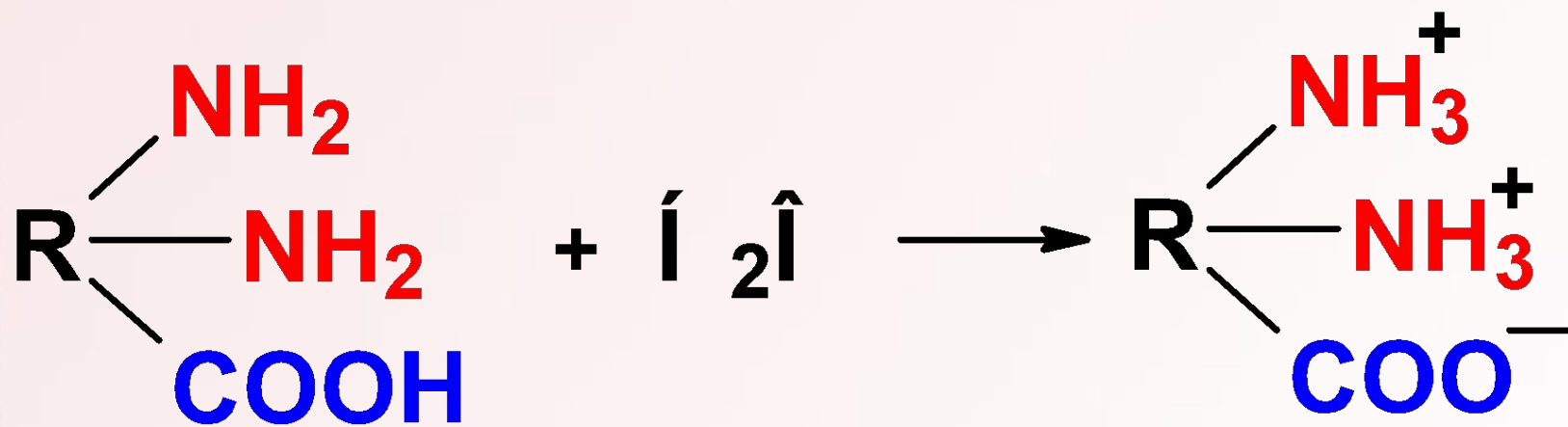
Физико-химические свойства белков:

- Растворимость;**
- Гидратация;**
- Ионизация.**

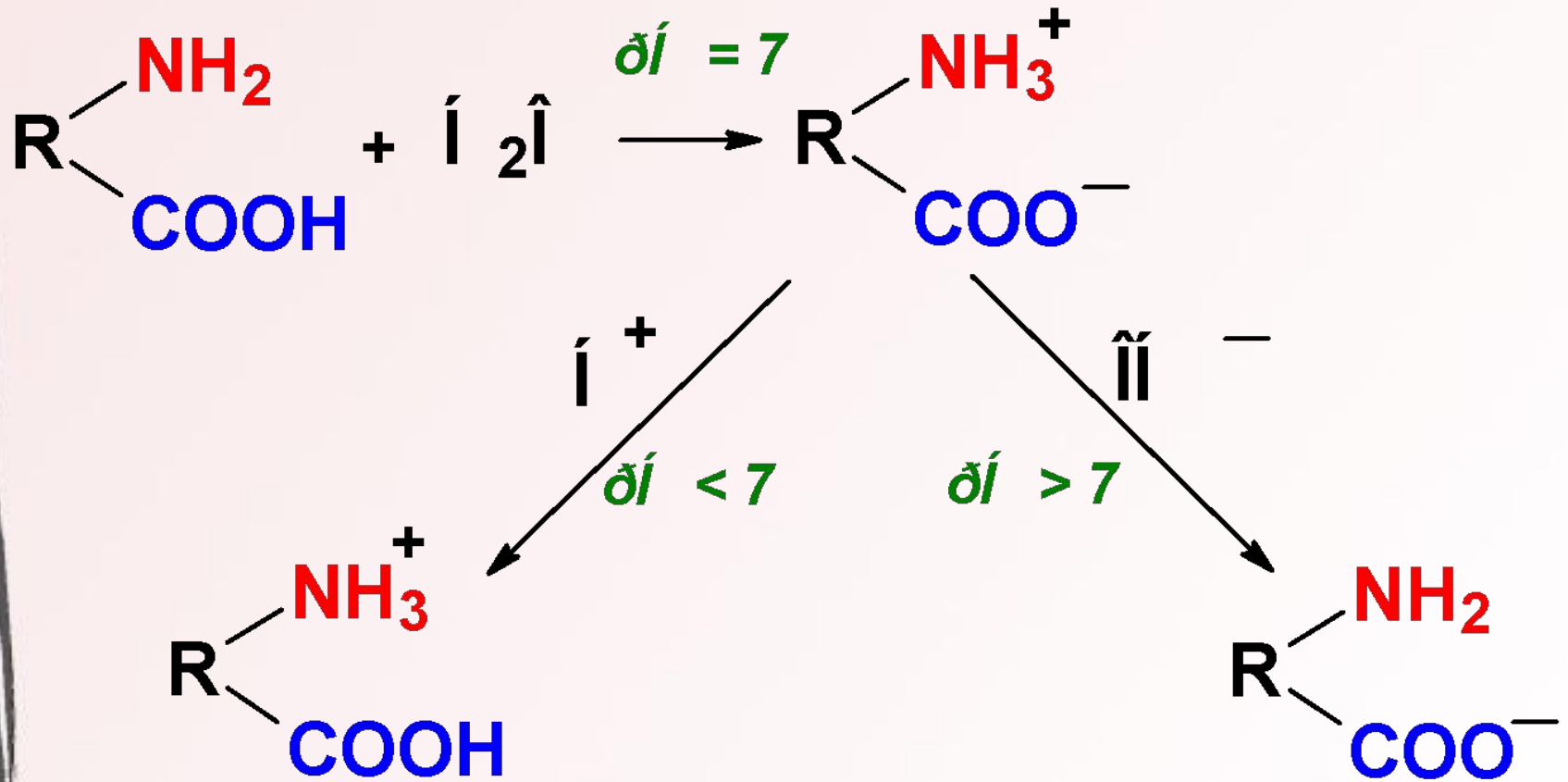
Заряд белковой молекулы

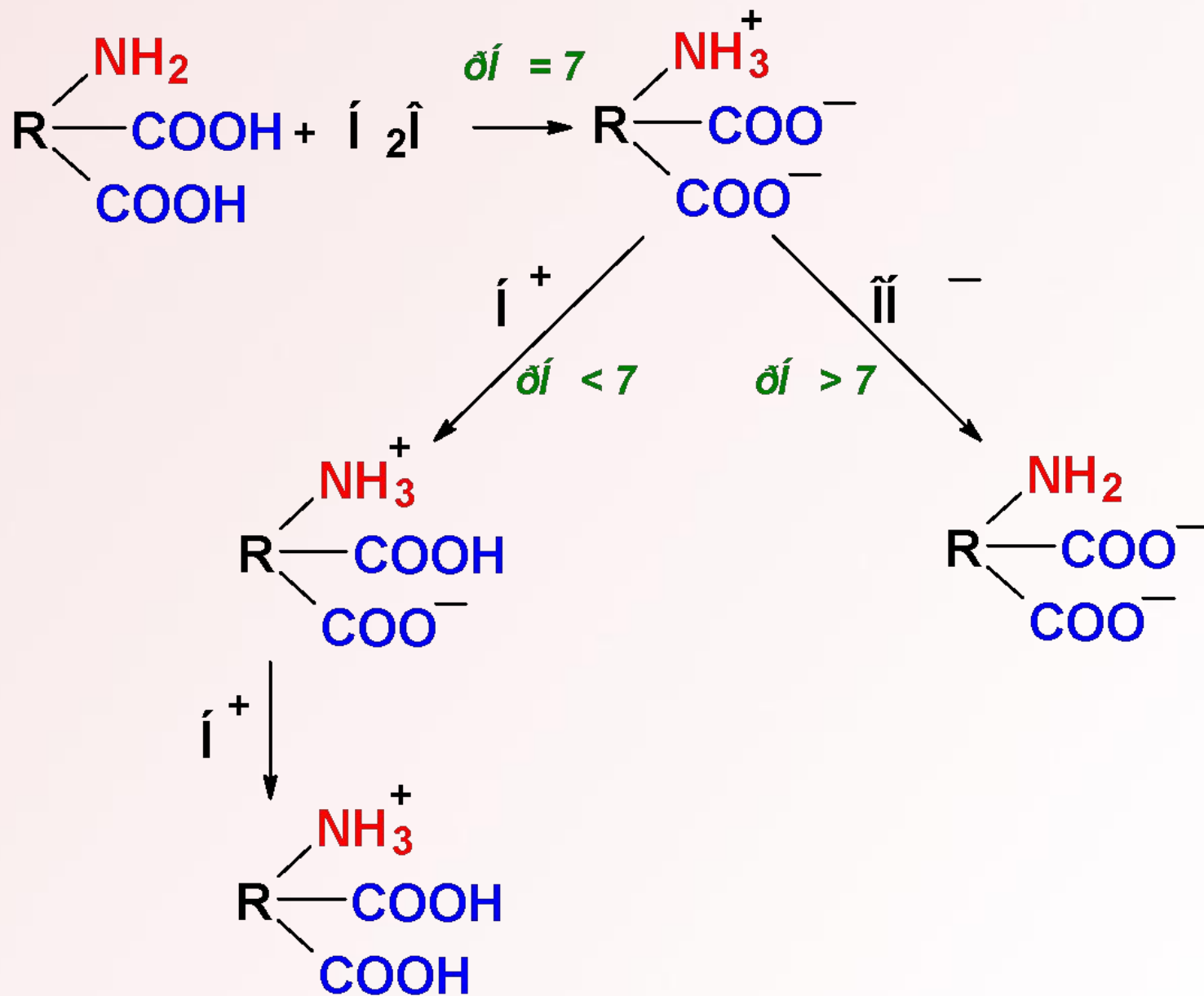


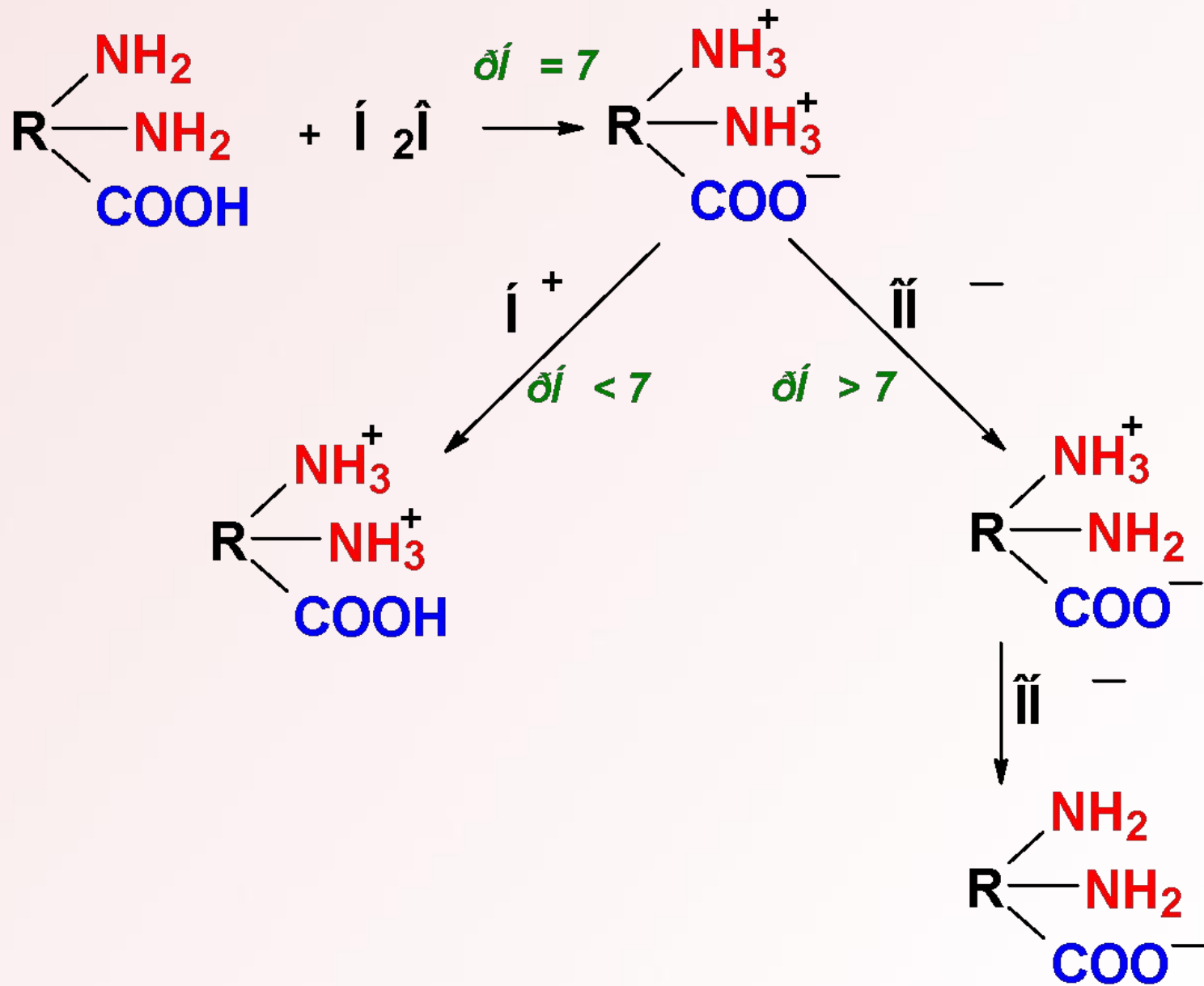




Ионизация





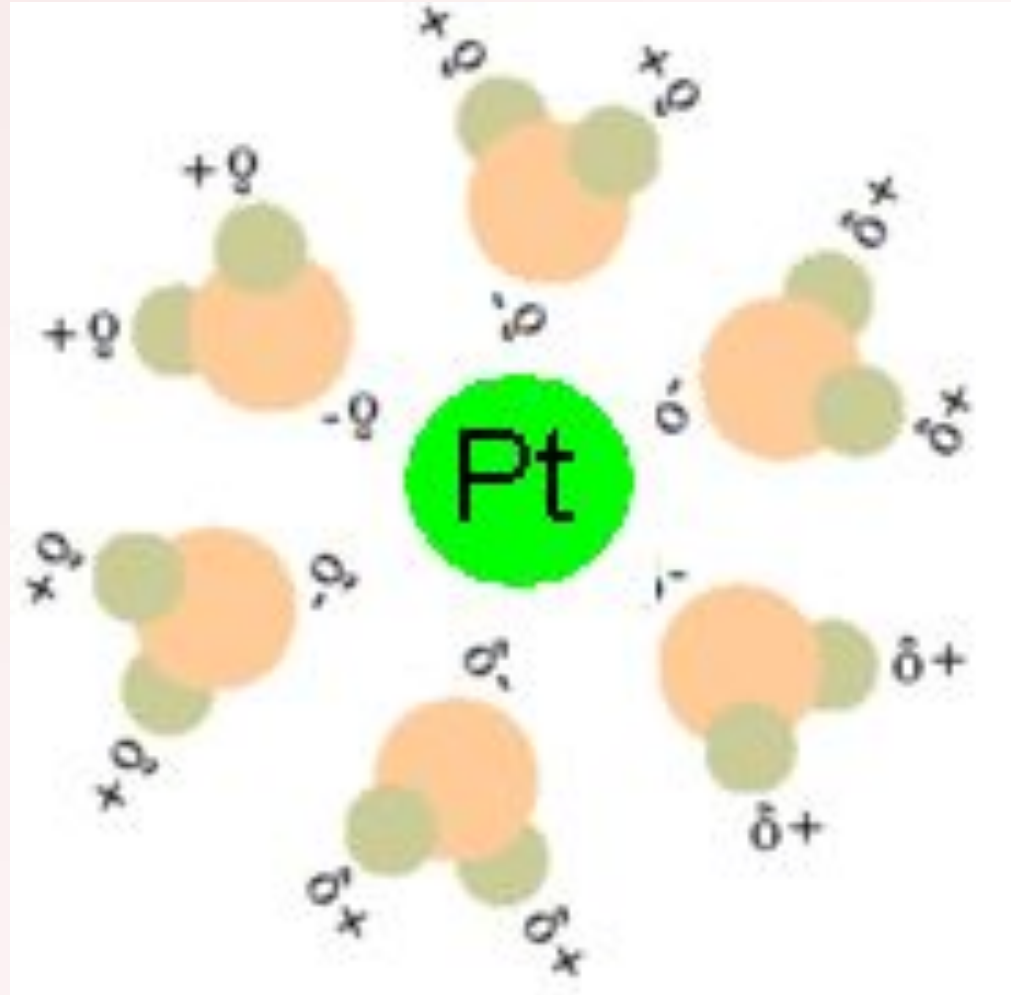


Классификация белков по растворимости

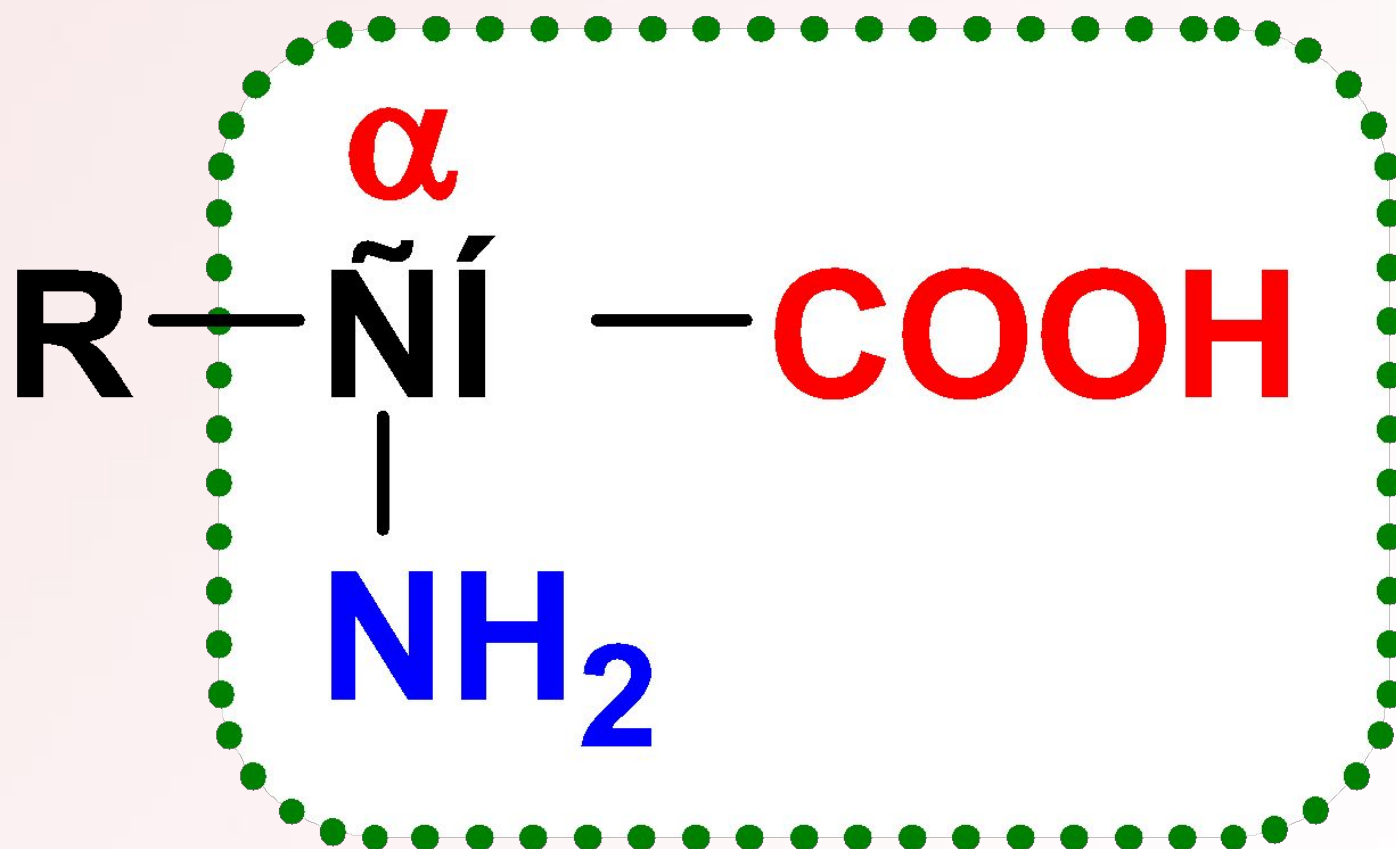
```
graph TD; A[Классификация белков по растворимости] --> B[Гидрофильные]; A --> C[Гидрофобные];
```

Гидрофильные Гидрофобные

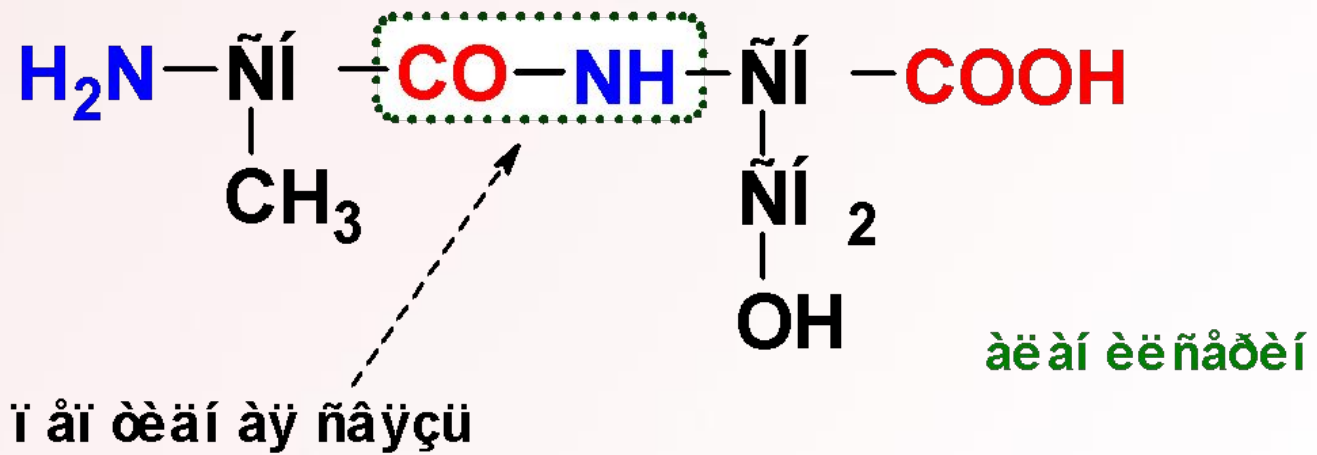
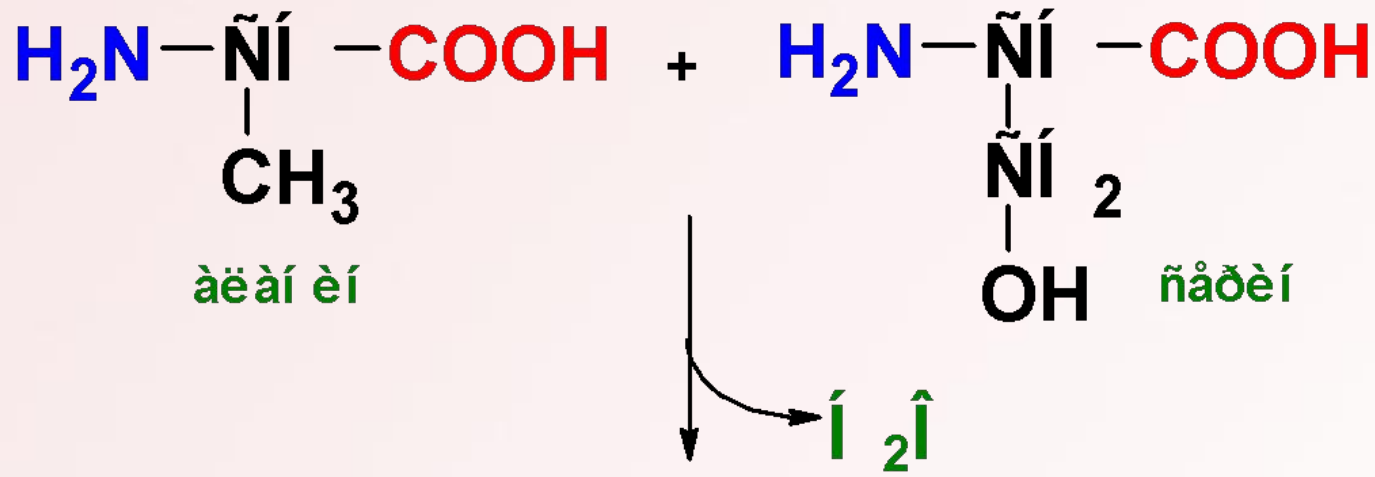
Гидратация



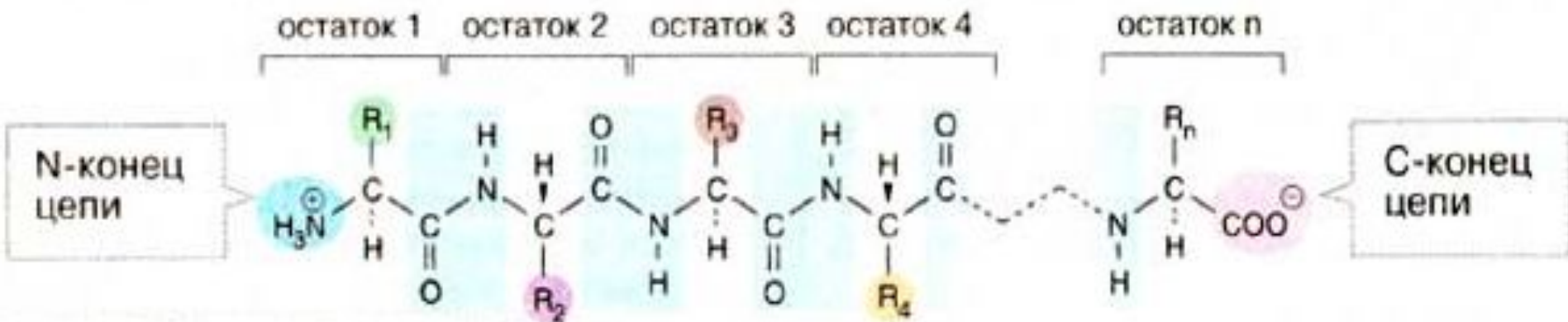
Общая формула аминокислот



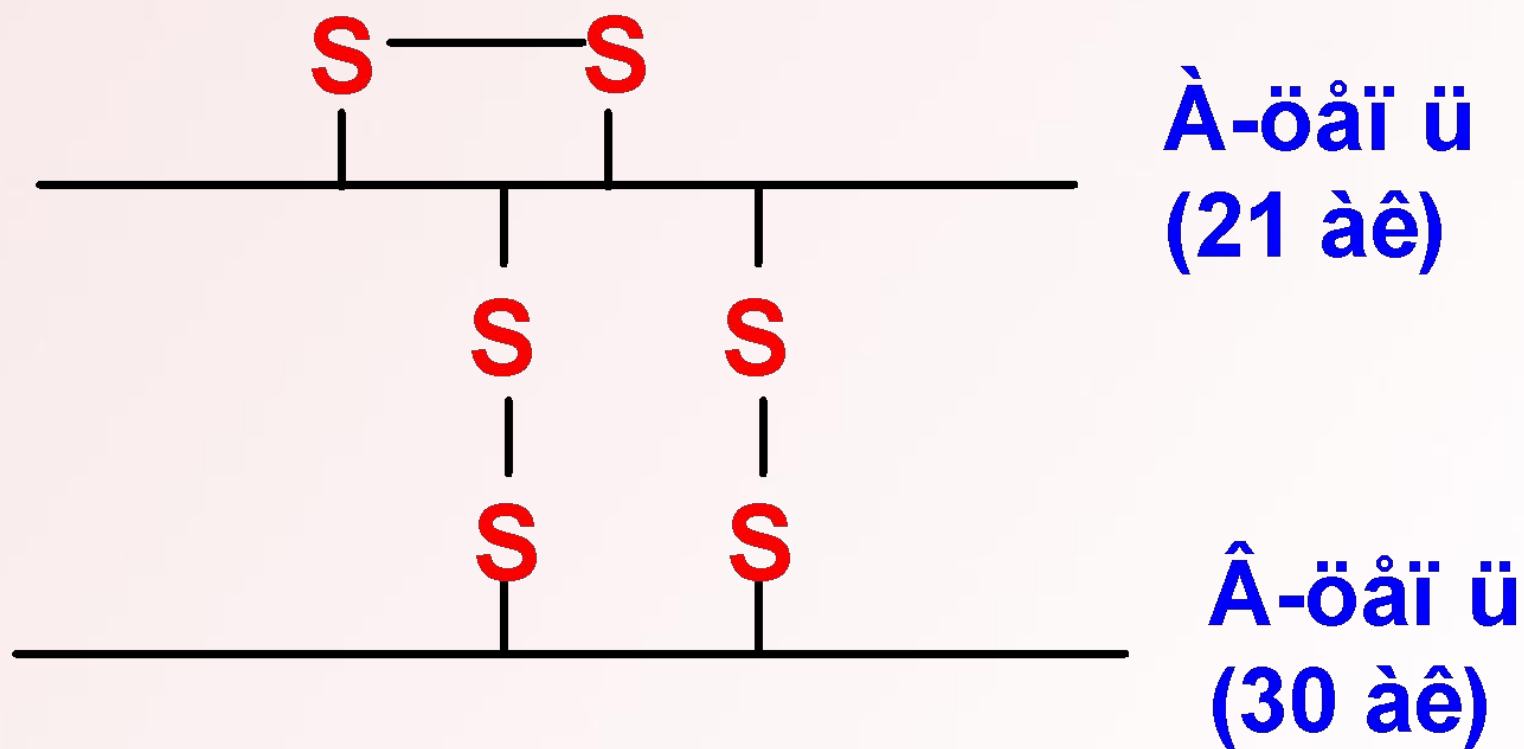
Пептидная связь



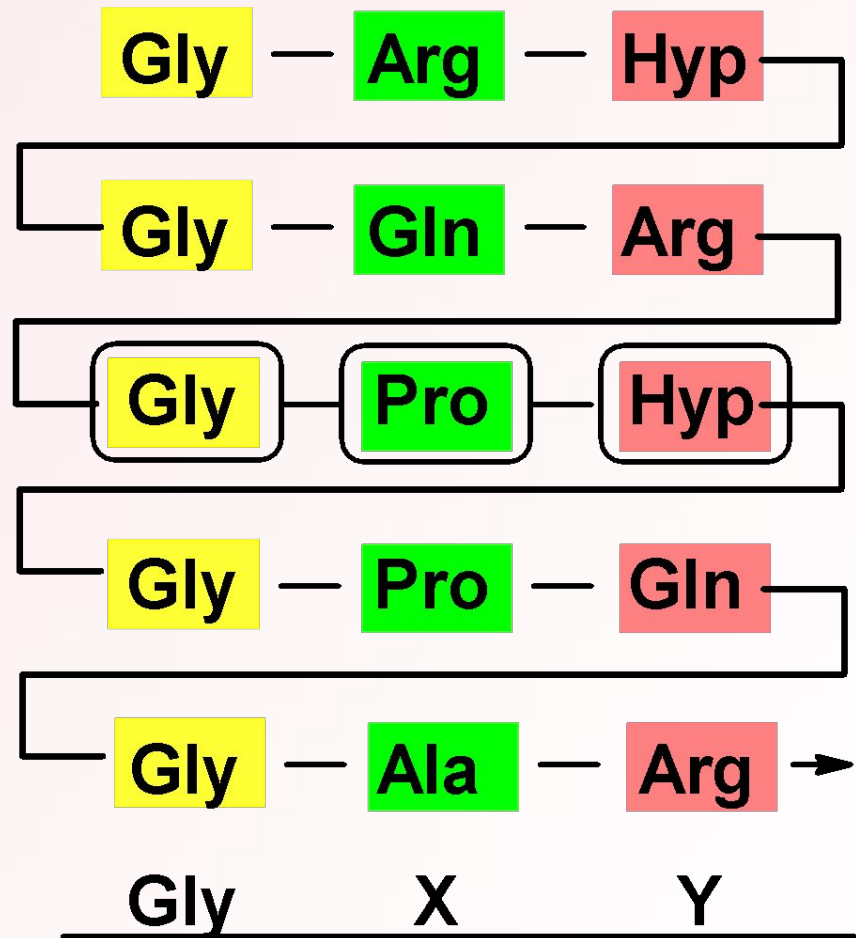
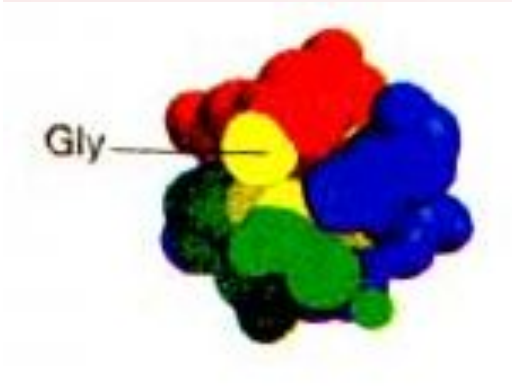
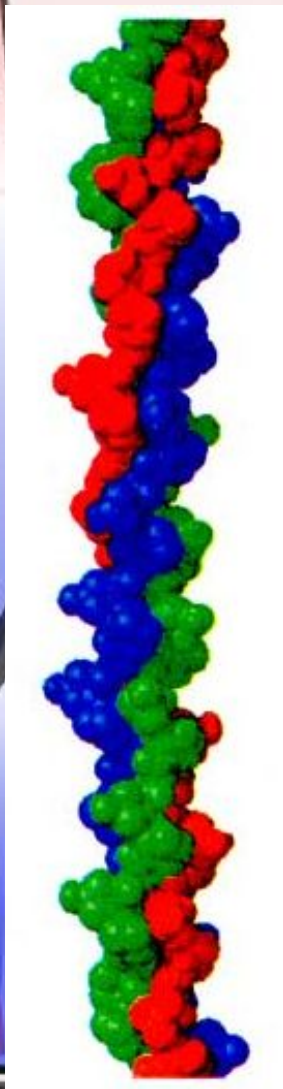
Первичная структура белка



Строение молекулы инсулина



Структура молекулы коллагена



Различия аминокислотного состава инсулина

Инсулины	Номер аминокислот в цепи А		
	8	9	10
Бык	Ала	Сер	Вал
Свинья	Тре	Сер	Иле
Овца	Ала	Гли	Вал
Лошадь	Тре	Гли	Иле
Человек	Тре	Сер	Иле
Цыпленок	Гис	Асп	Тре
Утка	Глу	Асп	Про

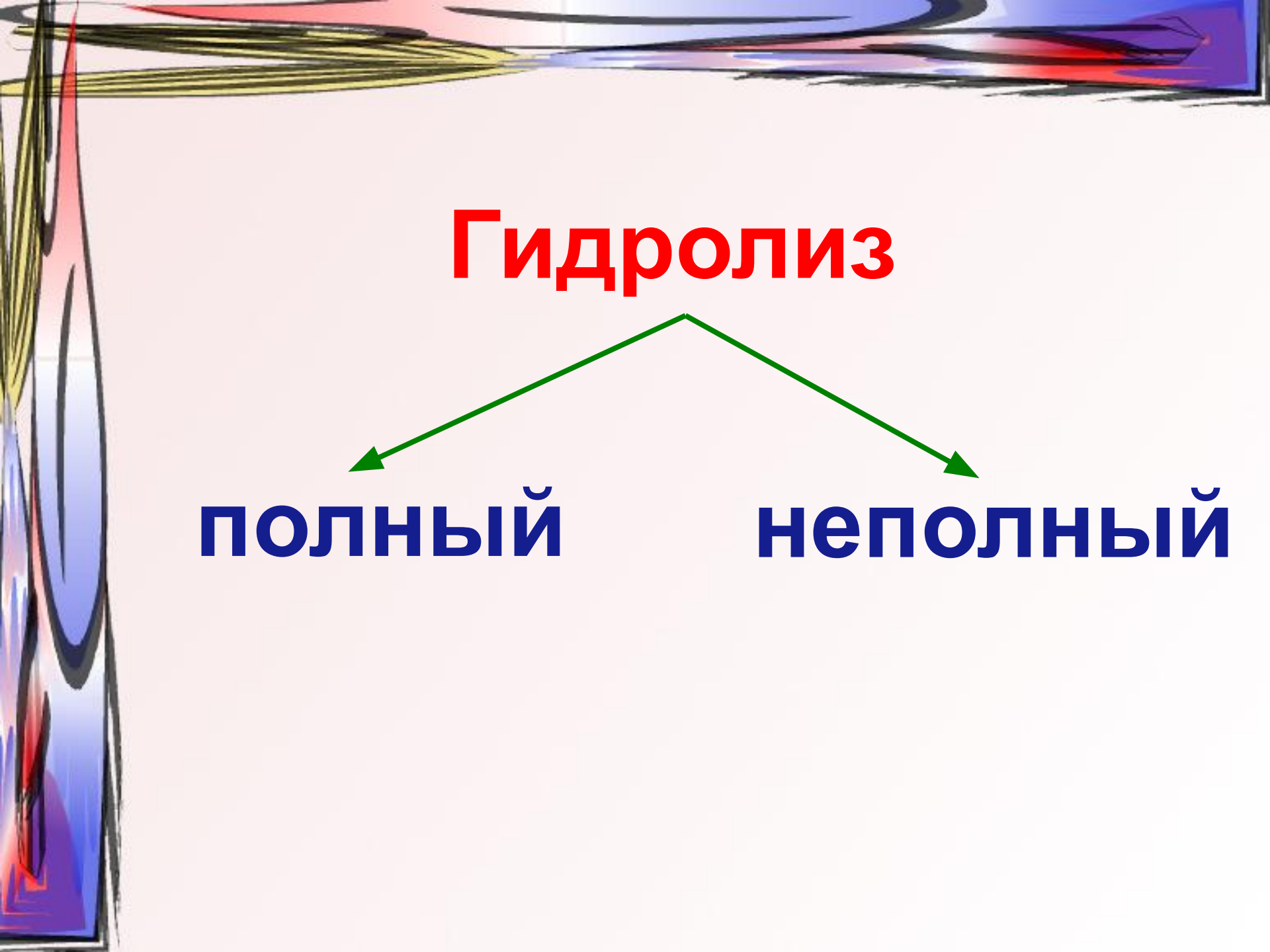
Различия аминокислотного состава цепи β гемоглобина человека

тип гемоглобина	Остатки аминокислот							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Нв А	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Глу	Глу	Лиз
Нв S	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	<u>Вал</u>	Глу	Лиз
Нв С	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	<u>Лиз</u>	Глу	Лиз
Нв G	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Глу	<u>Гли</u>	Лиз

Гидролиз

полный

неполный





Гидролиз

- Кислый;
- Щелочной;
- Ферментативный.

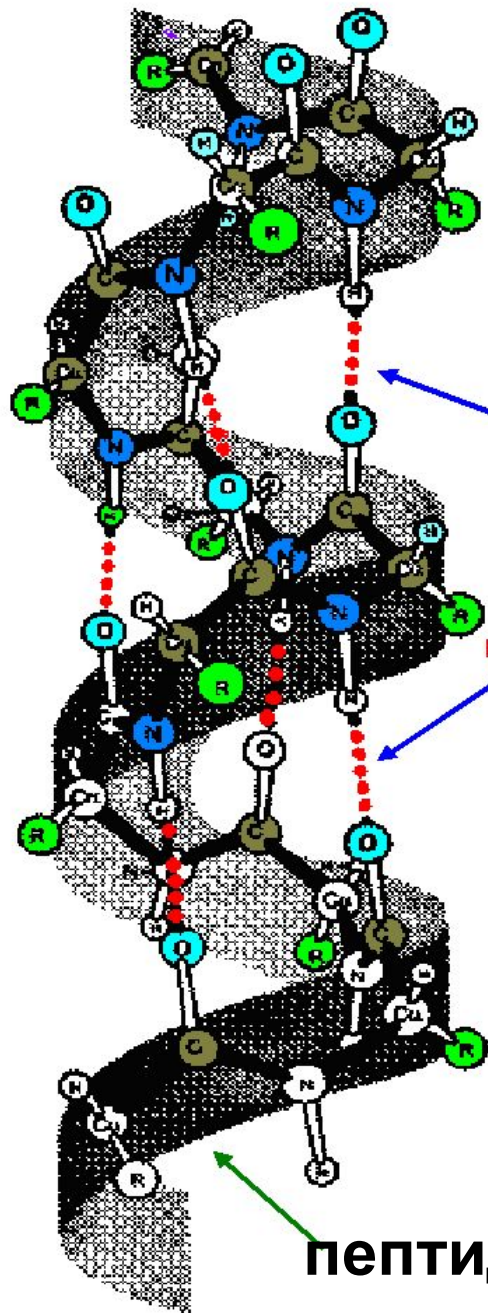
Гидролиз

жесткий

мягкий



Вторичная структура белка α -спираль

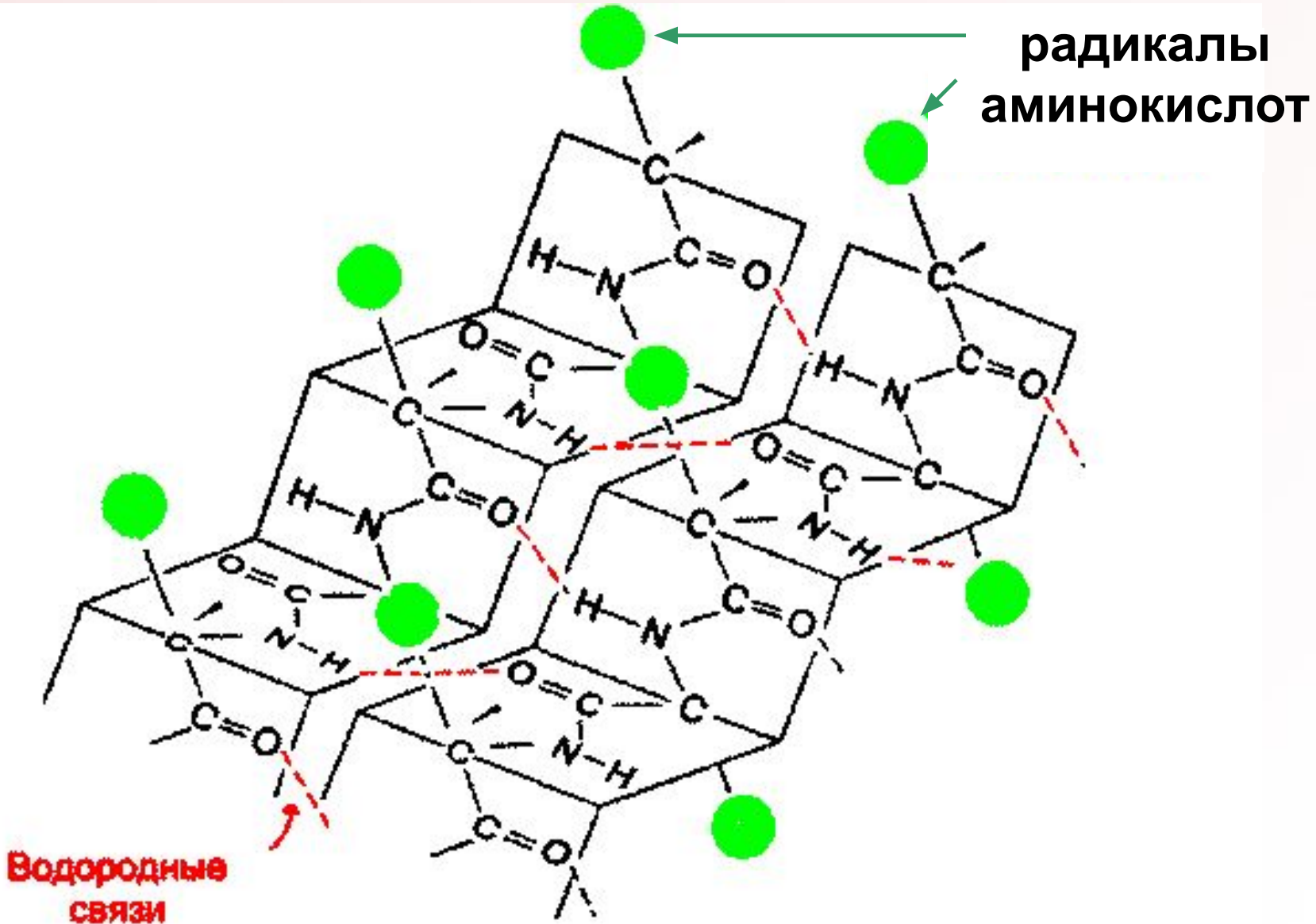


водородные
связи

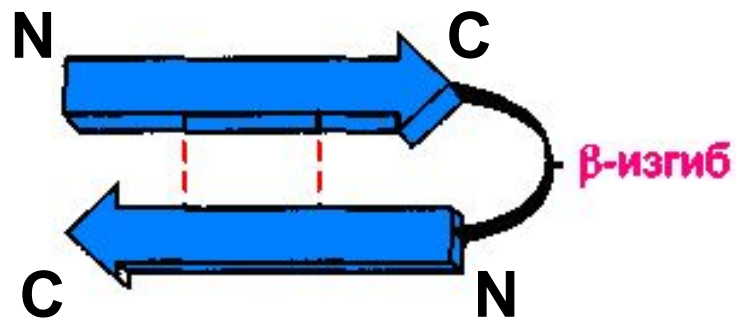
радикалы
аминокислот

пептидный
остов

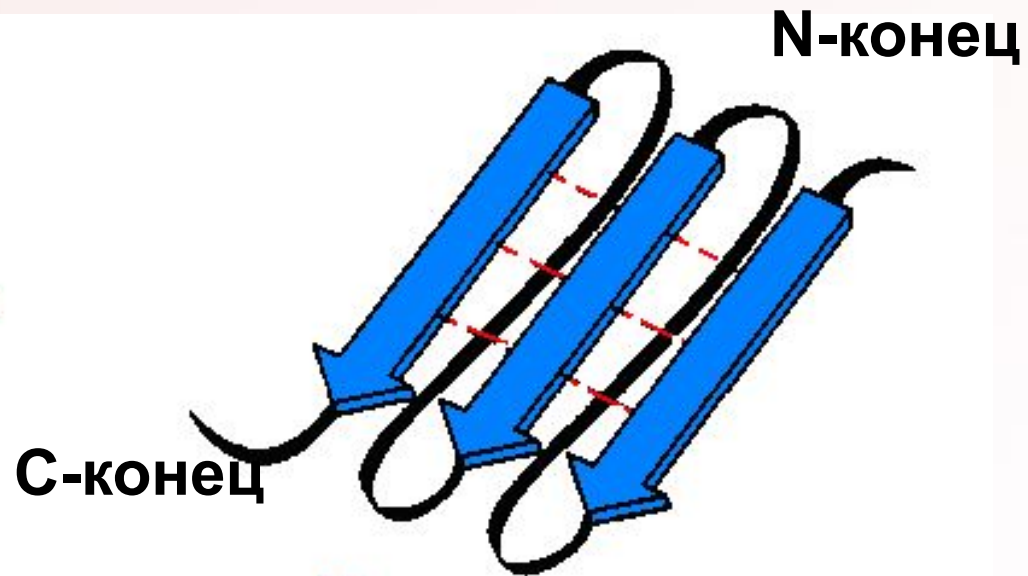
β-структура



β -структура



Антипараллельная

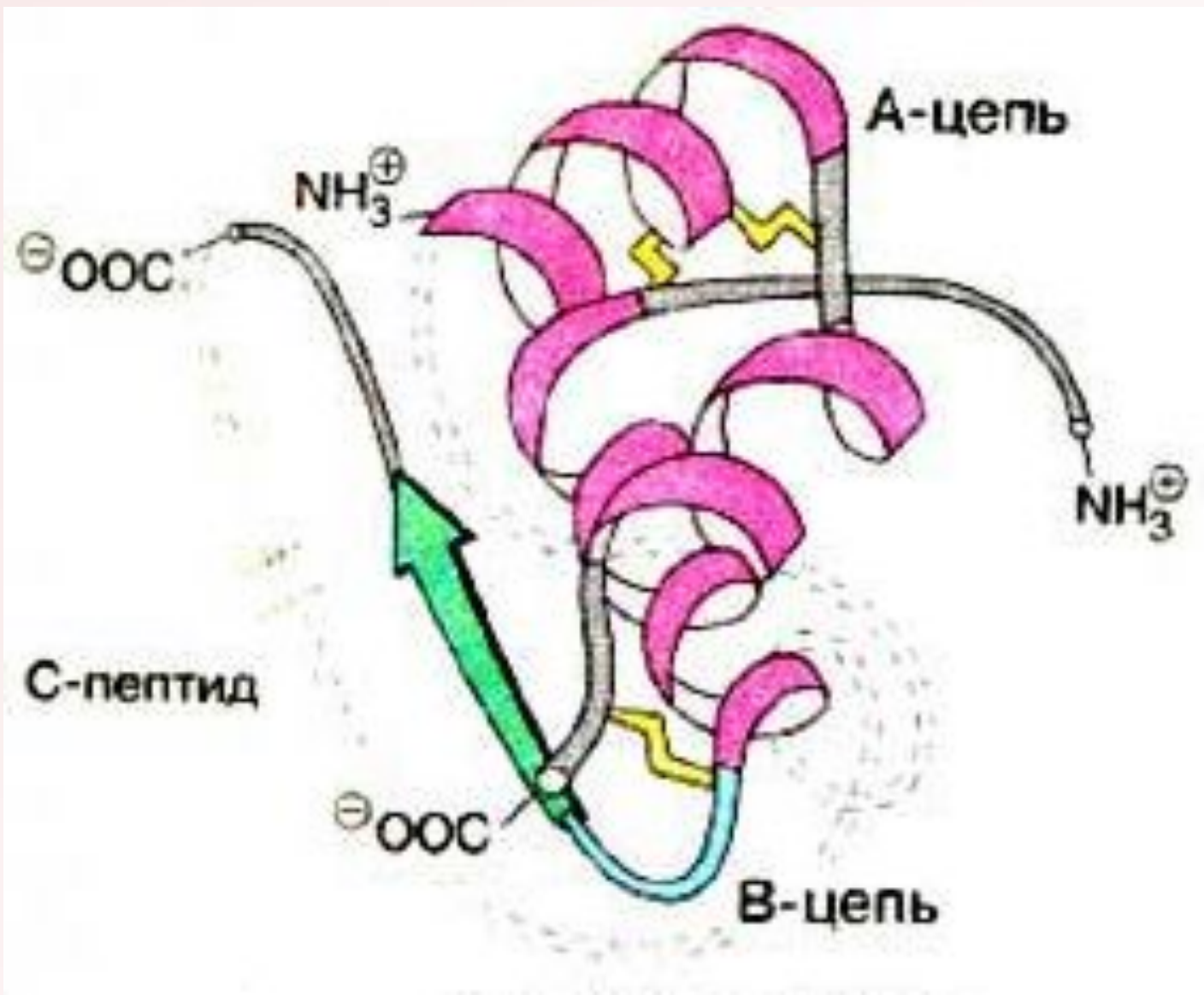


Параллельная

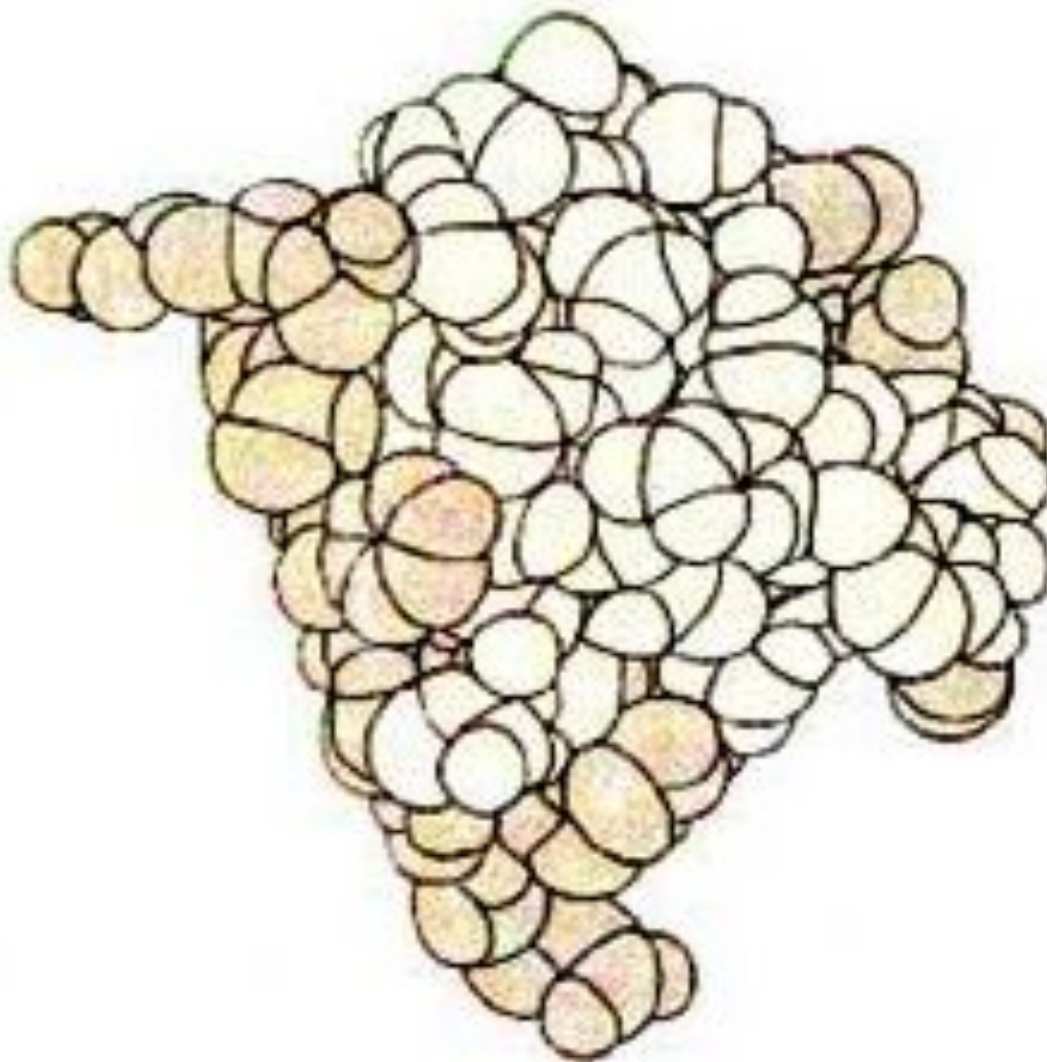
Вторичная структура



Третичная структура



Третичная структура



Доменное строение глобулярных белков

Домен – часть полипептидной цепи, сходная с самостоятельным глобулярным белком

β -структура

α -спираль

