

# Состав, строение и свойства белков



# Цели и задачи урока:

**Цель:** с помощью видео-эксперимента исследовать состав, а так же некоторые физические и химические свойства белков

## Задачи:

- изучить состав, строение и свойства белков;
- способствовать формированию исследовательских навыков учащихся;
- развивать способности анализа и синтеза через обсуждение результатов эксперимента.

# Виды деятельности на уроке:

## Деятельность учителя:

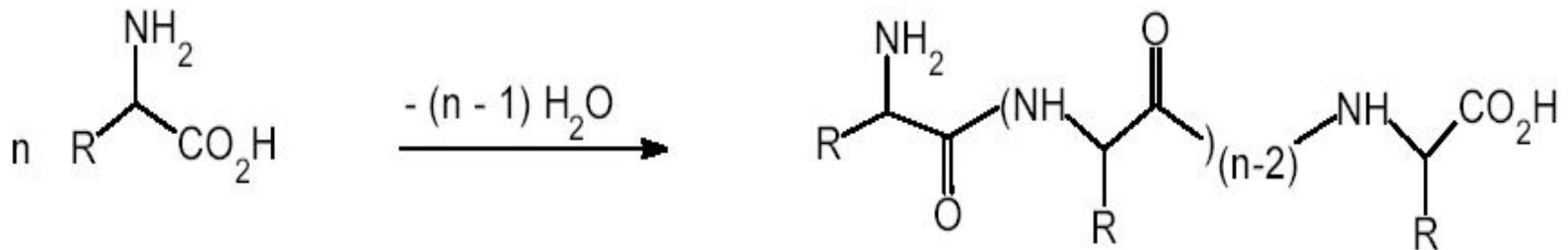
- Организация деятельности учащихся;
- Демонстрация презентации с видеофрагментами;
- Организация беседы по результатам просмотра;
- Осуществление контроля активности и грамотности работы учащихся

## Деятельность учеников:

- Просмотр видеофрагментов;
- Обсуждение и анализ увиденного;
- Заполнение таблиц;
- Формулировка выводов;
- Усвоение нового материала

# Что мы знаем о белках?

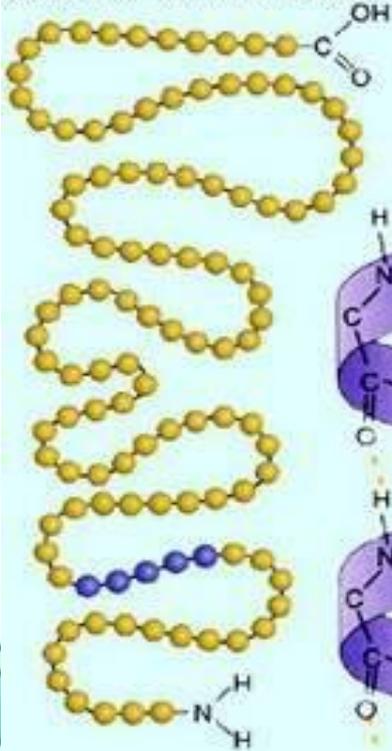
- Это биополимеры;
- Мономерами белков являются аминокислоты;
- Остатки аминокислот связаны множественными пептидными



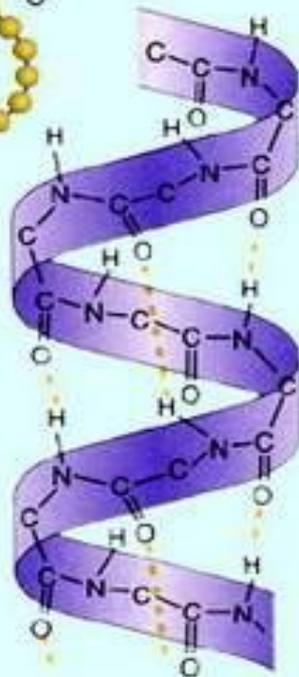
пептид

# Структурная организация белков

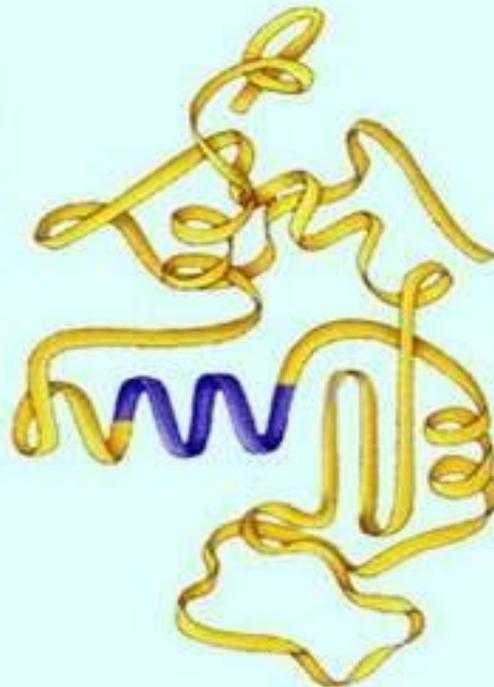
Первичная структура  
(цепочка аминокислот)



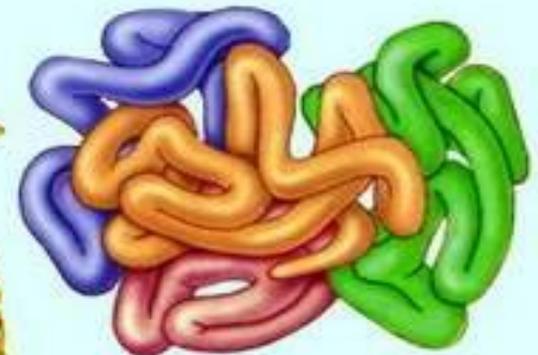
Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)



Третичная структура

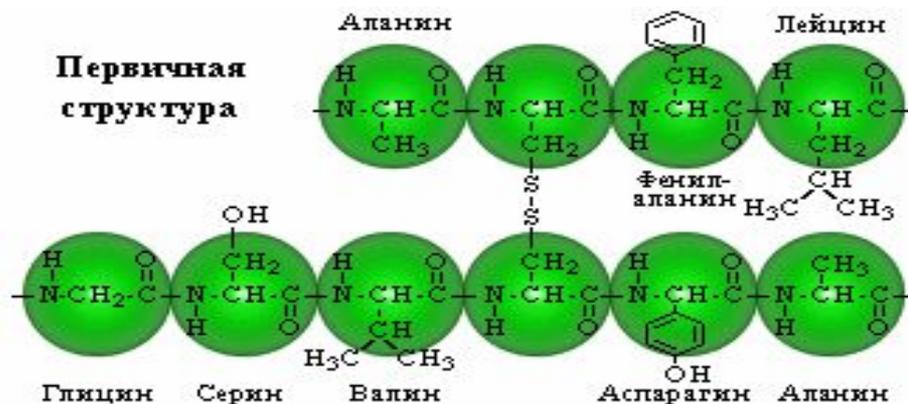


Четвертичная структура  
(клубок белков)



# Первичная структура белка

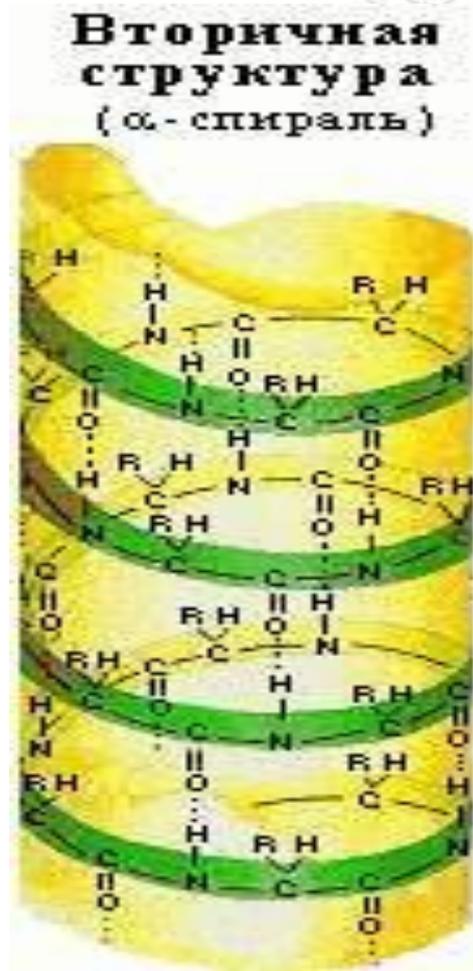
Характеризуется определенным порядком соединения аминокислот и обусловлена пептидными связями. Она разрушается при гидролизе белков



Процесс расщепления (гидролиза) пептидных связей белков в организме под действием ферментов составляет основу процесса пищеварения.

# Вторичная структура белка

- Полипептидная цепь закручивается в виде  $\alpha$ -спирали
- Витки скреплены между собой водородными связями
- Водородные связи ориентированы вдоль оси спирали



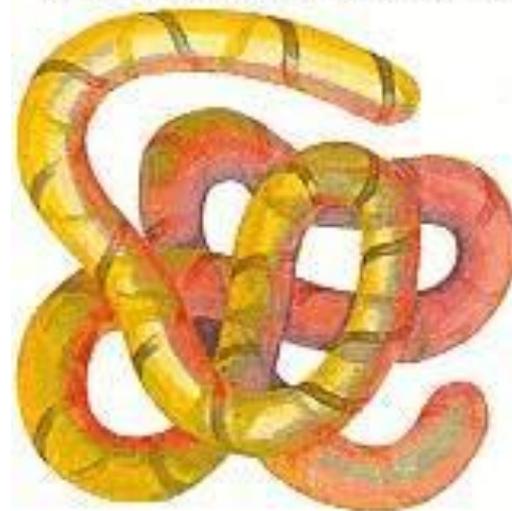
# Третичная структура белка

Это трехмерная пространственная структура, образующаяся за счет взаимодействия радикалов аминокислот.

Радикалы по своей полярности делятся на гидрофобные (уходят внутрь, отталкиваясь от воды) и гидрофильные (вступают во взаимодействие с водой, тянутся к ней).

Спиралевидная нить аминокислот из-за этих взаимодействий свертывается и образует клубок или фибриллу, специфичную для каждого белка.

Третичная структура



# Четвертичная структура белка

Состоит из нескольких полипептидных цепей. Есть не у всех белков, только самых сложных. Например, гемоглобин - это сложный белок, состоящий из четырех полипептидных цепей, соединенных четырьмя гемами — то есть небелковыми образованиями.

Образована ионными, водородными, гидрофобными и другими видами связей.

Четвертичная структура



# Состав молекул белков



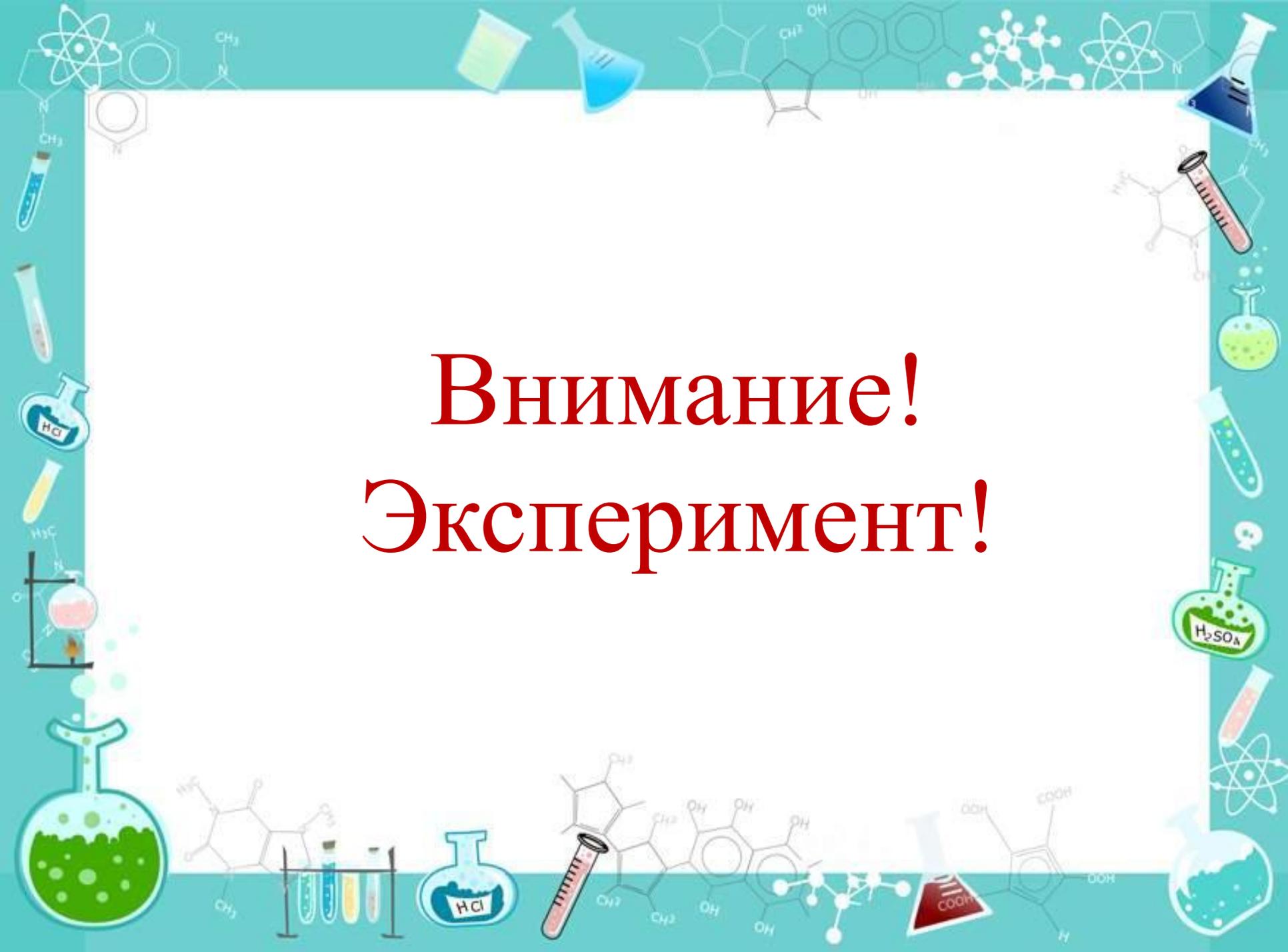
Предположите, какие химические элементы должны обязательно присутствовать в молекулах белков, состоящих из аминокислотных остатков.

**Рабочая гипотеза: в белках должны быть атомы углерода, водорода, азота, возможно присутствие серы и др. элементов.**

**Как экспериментально доказать наличие этих химических элементов в молекулах белков?**

# Анализ видео-эксперимента оформляем в таблицу

Определя- емый элемент	Реагенты	Условия протекания реакции	Наблюдаемые изменения	Выводы
Обнаружение углерода и водорода				
Обнаружение атомов азота				
Обнаружение атомов серы				



# Внимание! Эксперимент!

# Обнаружение углерода и водорода



# Обнаружение атомов азота



# Обнаружение атомов серы



# *Сверим результаты с научными данными*

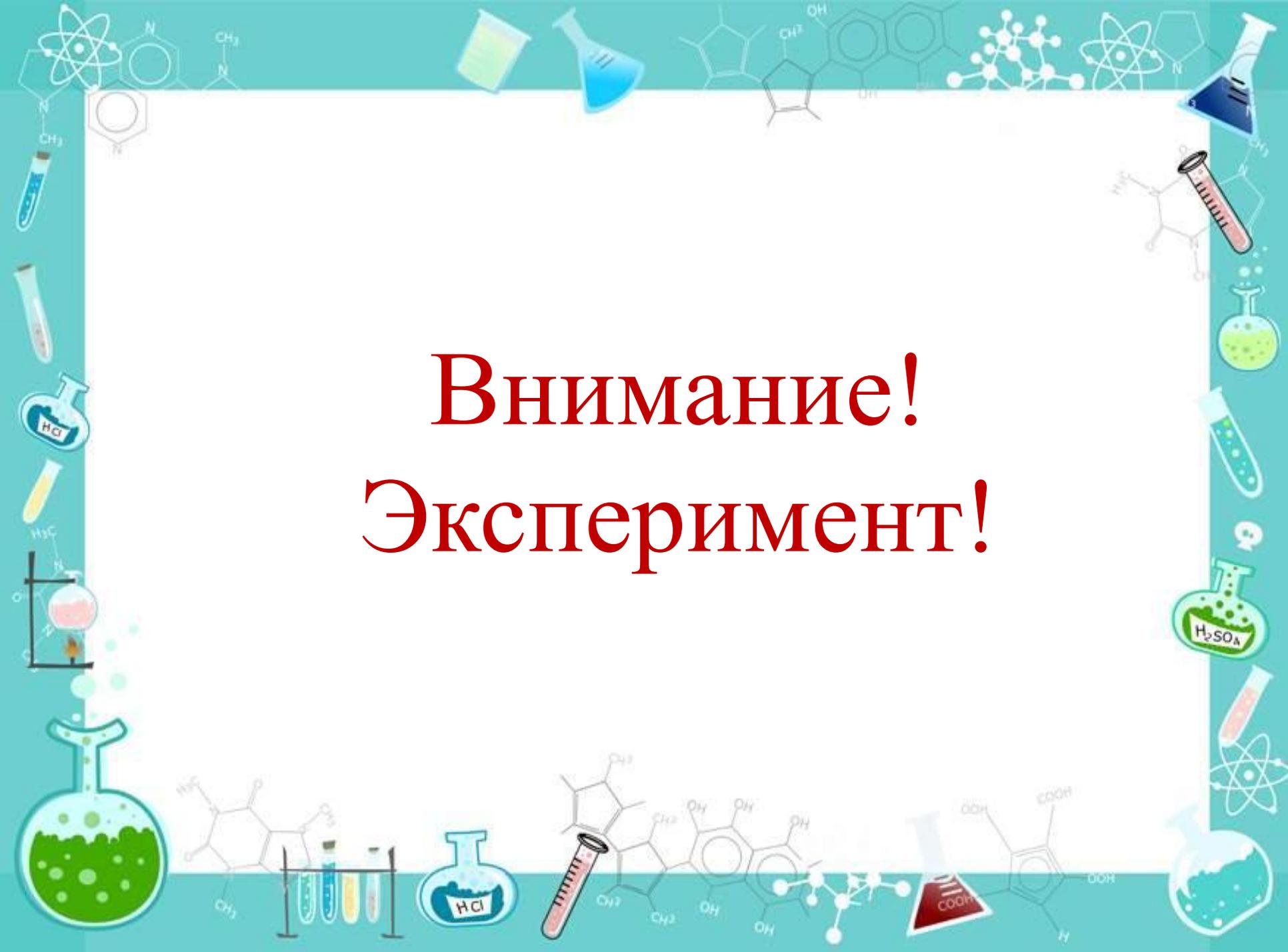
В составе белков содержится:

- Углерод (51 - 53%)
- Кислород (21,5 – 23,5%)
- Азот (16 – 18%)
- Водород (6 – 7%)
- Сера (0,3 – 2,5%)
- Фосфор (в некоторых белках)

*Рабочая гипотеза подтвердилась экспериментально!*

# *Исследование физических свойств белков*

- Помните известные вам белки (белок яйца, молочный белок, желатин и другие)
- Опишите их состояние и отношение к воде.
- Все ли белки одинаково растворяются в воде? От каких факторов зависит растворимость белка? Разрушаются ли при этом молекулы белков?



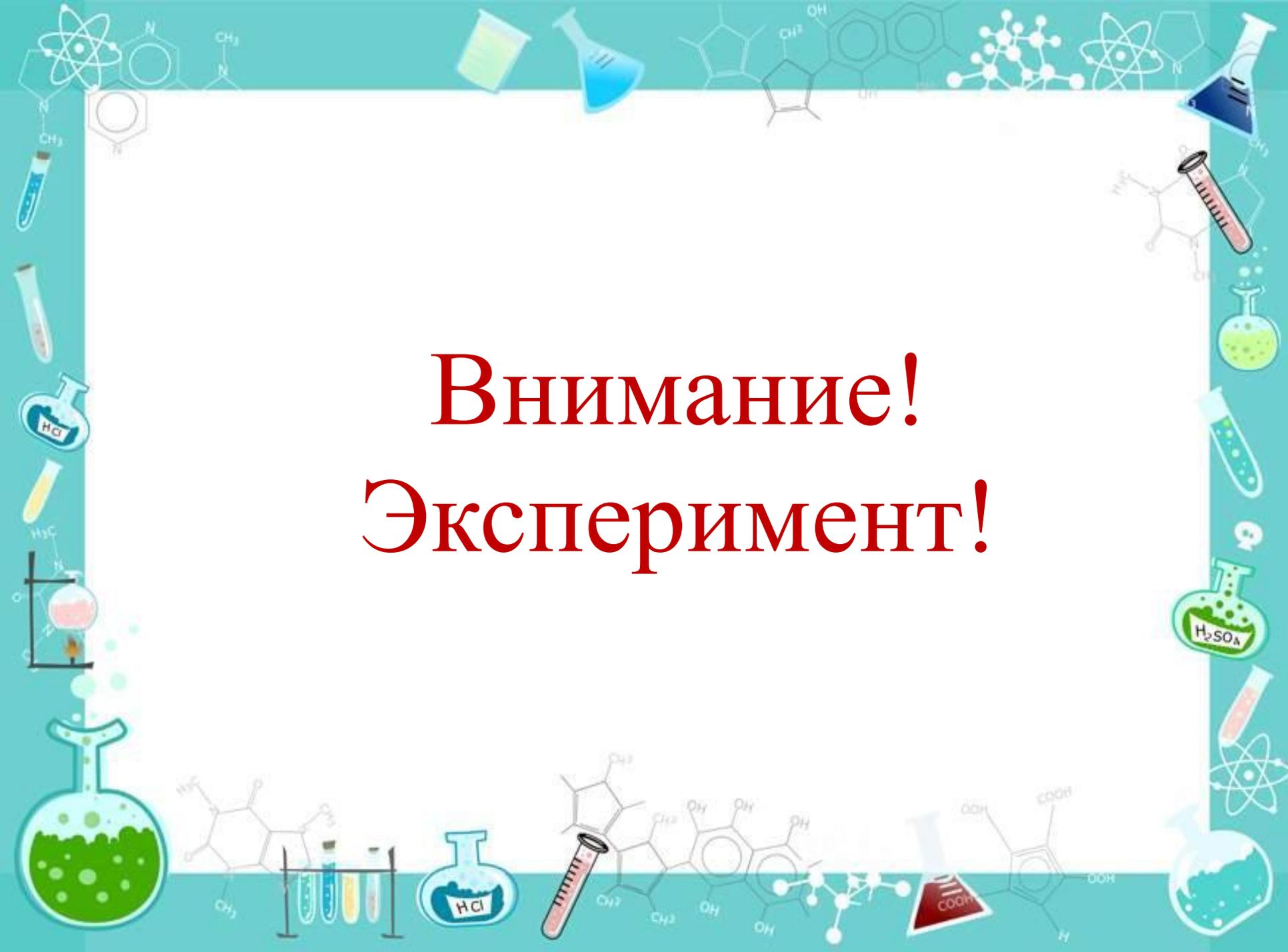
# Внимание! Эксперимент!

# *Отношение белков к воде*



# *Особое свойство белков*

- ❑ Белки, содержащиеся в пищевых продуктах (зерновых, мясе, яйцах и др.), мы подвергаем тепловой обработке. Что происходит при этом с белком?
- ❑ Только ли нагревание может вызывать денатурацию белка? Какие еще факторы приводят к разрушению структур белка и потере биологических функций?



# Внимание! Эксперимент!

# Реакция денатурации

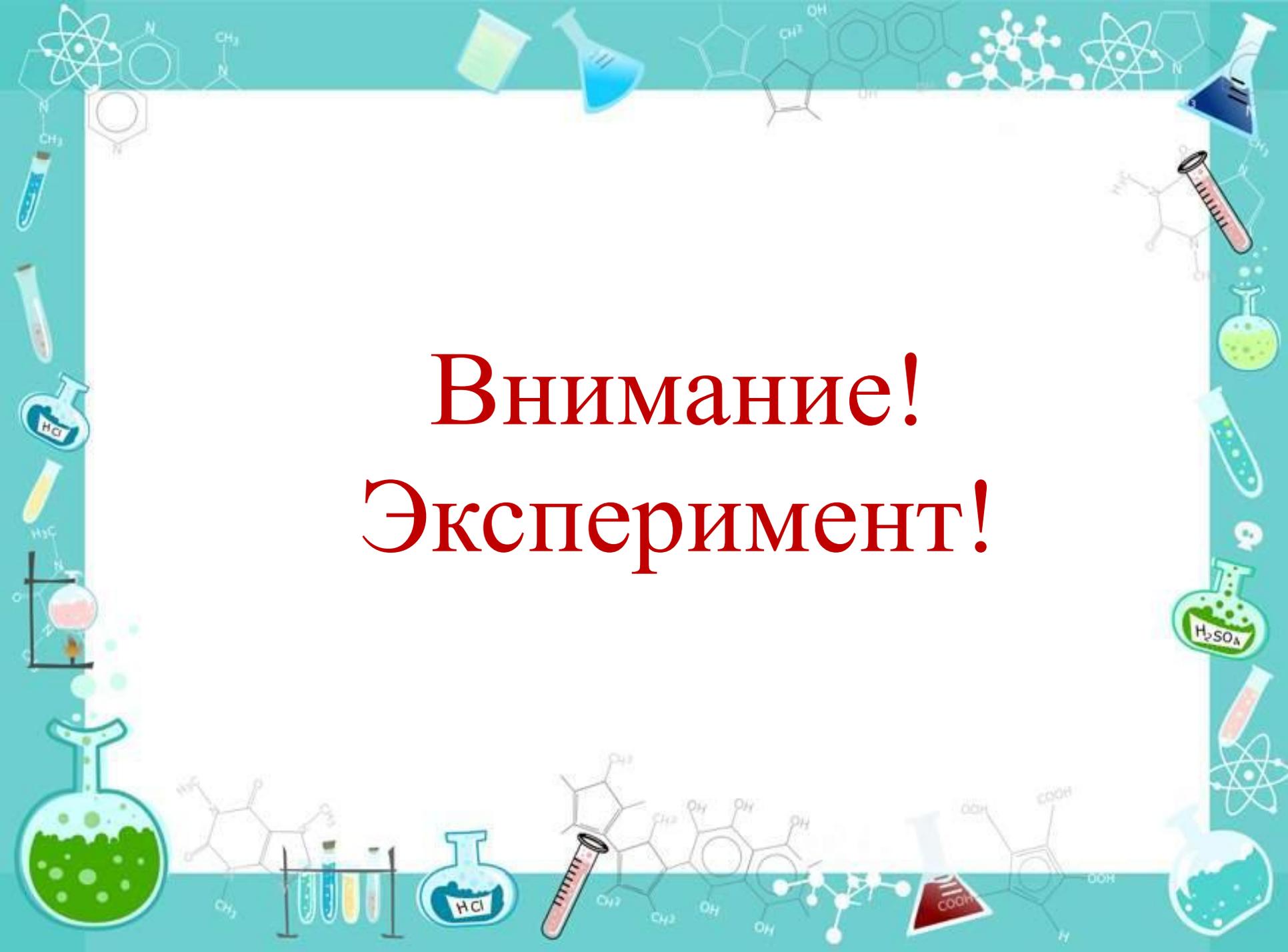


# Заполните схему: «Факторы денатурации»



# *Качественные реакции на белки*

- вспомните понятие «качественной реакции»;
- для каких целей используют качественные реакции?
- представителям каких профессий необходимы знания аналитической химии?

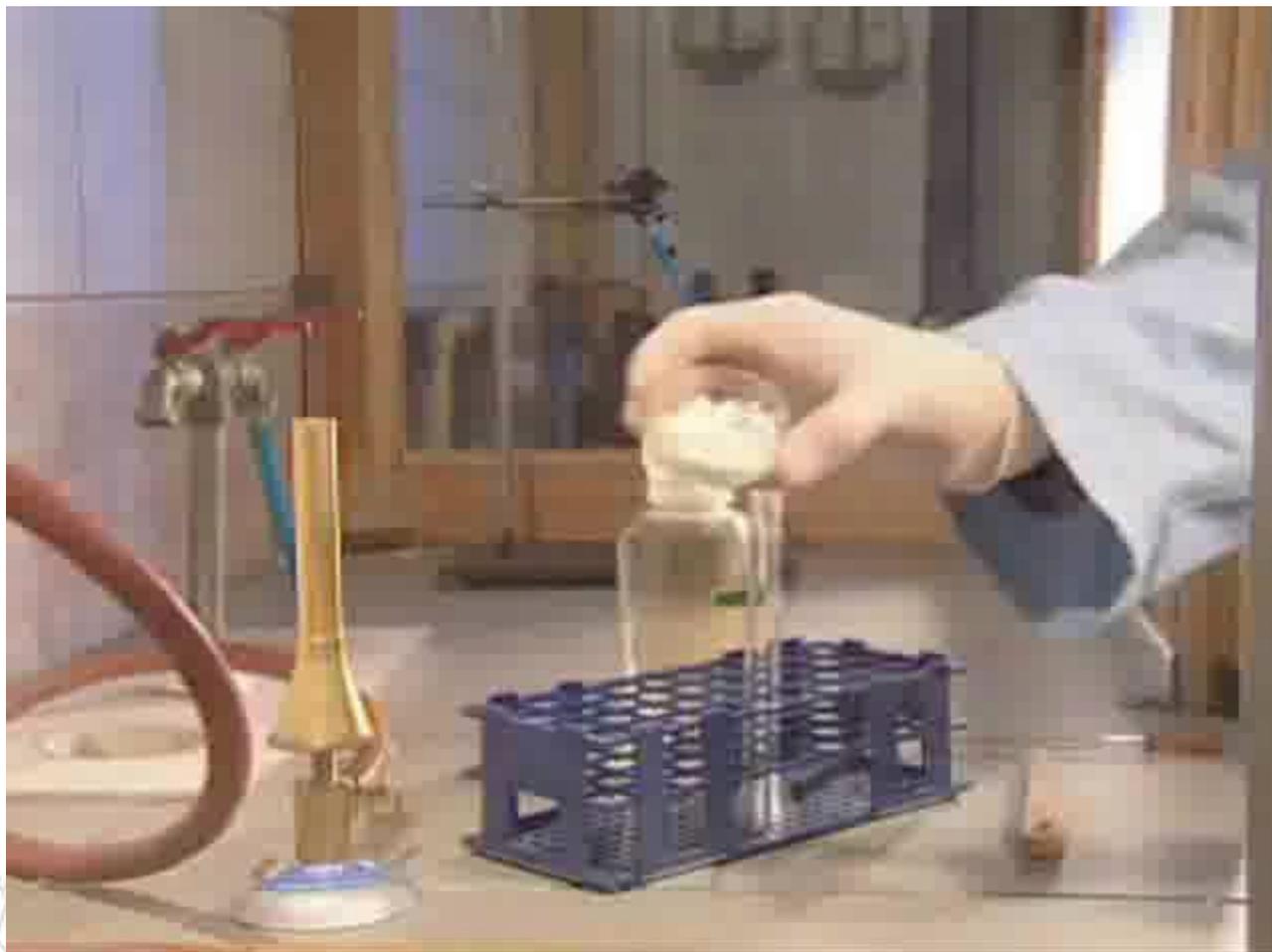


# Внимание! Эксперимент!

# Биуретовая реакция



# Ксантопротеиновая реакция



# Качественные реакции

Оформите результаты наблюдения  
следующим образом

**Биуретовая  
реакция**

Реагенты:

Видимые признаки:

**Ксантопротеиновая  
реакция**

Реагенты:

Видимые признаки:



# *Подведение итогов исследования*

- С помощью эксперимента мы подтвердили качественный состав молекул белков, обнаружив в них атомы углерода, азота и серы.
- Мы исследовали отношение белка к воде на примере желатина, увидели образование коллоидного раствора и студня.

# *Подведение итогов исследования*

- В ходе эксперимента выявили факторы, вызывающие денатурацию белковых молекул.
- Познакомились с качественными реакциями, с помощью которых можно обнаружить присутствие белковых молекул.

# Домашнее задание

- § 27 изучить
- Подготовить ответы на вопросы 3 – 8, стр. 234



## Информационные источники

- О.С.Габриелян. Химия. 10 класс: учеб. Для общеобраз. Учреждений. – М.: Дрофа, 2002
- О.С.Габриелян, И.Г.Остроумова. Настольная книга учителя химии. 10 класс. – М.: «Блик и К<sup>0</sup>», 2001
- CD диск «Электронные уроки и тесты. Химия в школе». ЗАО «Просвещение – МЕДИА», 2005
- CD диск «Органическая химия. 10-11 класс». Лаборатория систем мультимедиа, 2002