

# Практическое занятие «Цветные реакции для обнаружения аминокислот и белков»

Подготовила преподаватель  
МДК.03.01. «Теория и практика  
лабораторных биохимических исследований»  
Сатырова Анастасия Александровна

**Цели занятия:** создать условия для формирования представлений о строении белков и разнообразии аминокислотного состава белков в ходе практического занятия; изучить структуру аминокислот; знать реакции образования пептидных связей.

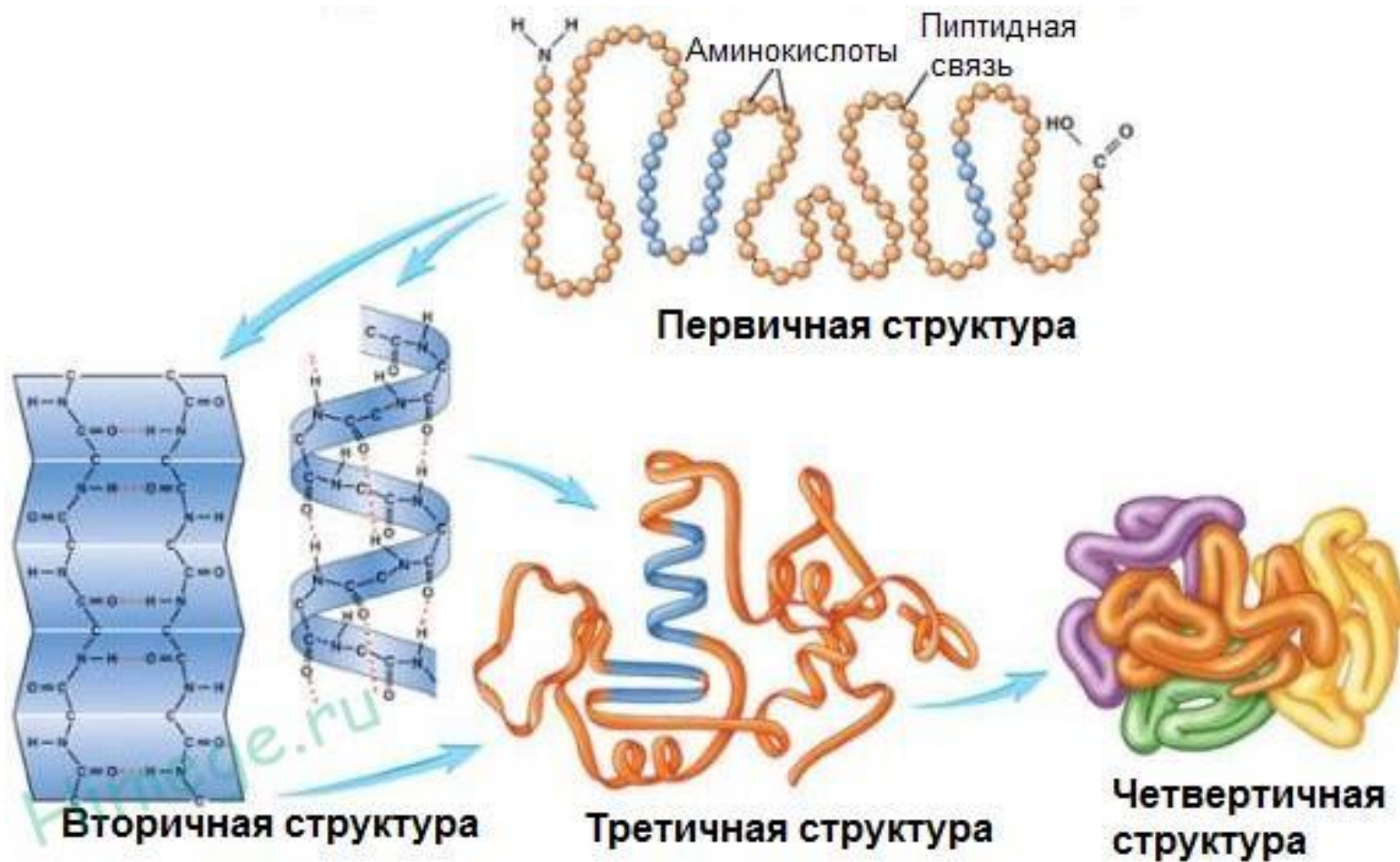
**Задачи занятия:**

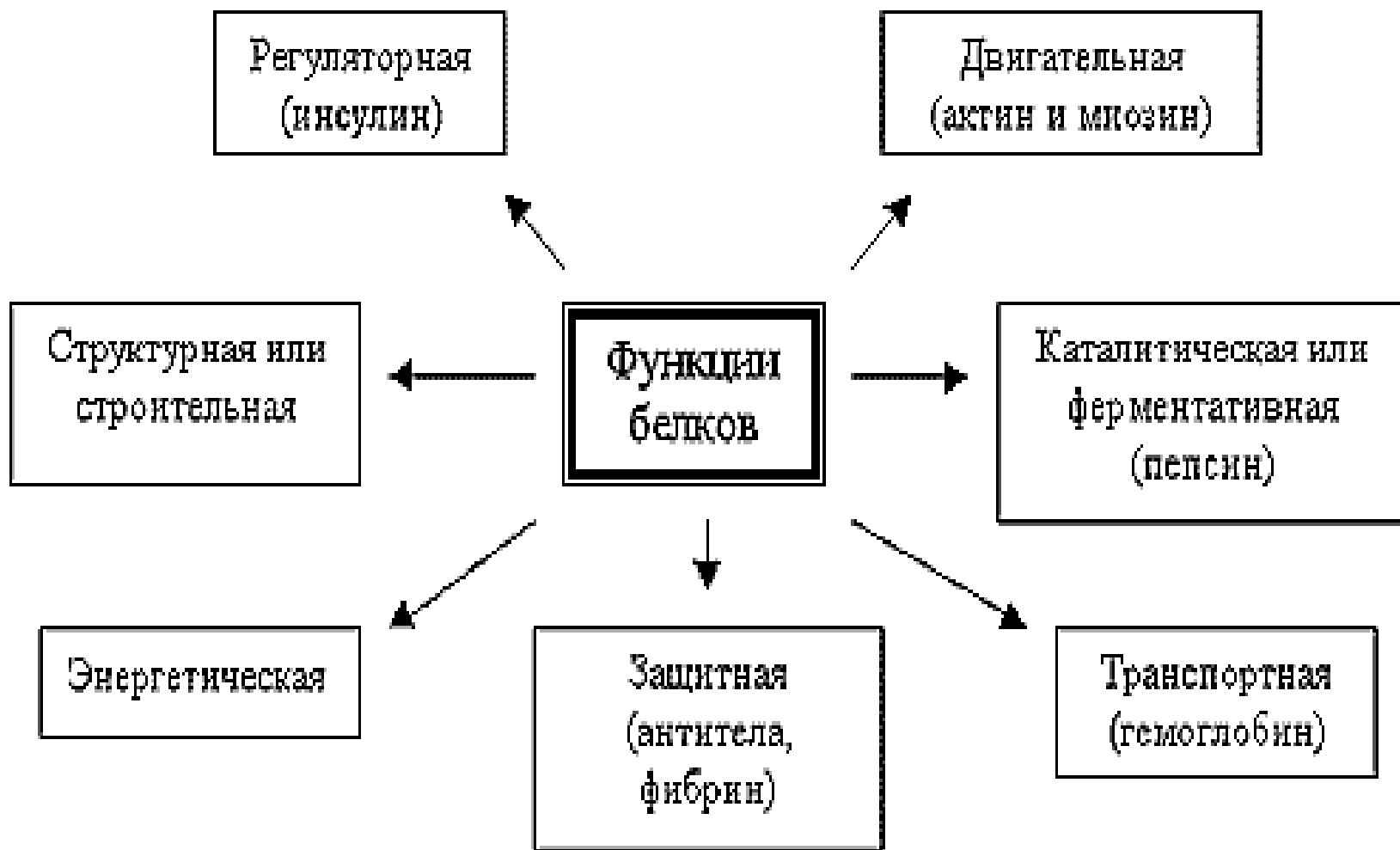
*Личностные:* формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию.

*Познавательные:* развитие логического мышления, памяти; умение составлять план работы и пользоваться им; умение устанавливать причинно-следственные связи; умения классифицировать объекты.

*Коммуникативные:* умение задавать вопросы и высказывать собственное мнение; воспитывать чувство коллективизма, взаимопомощи; воспитывать чувство ответственности.

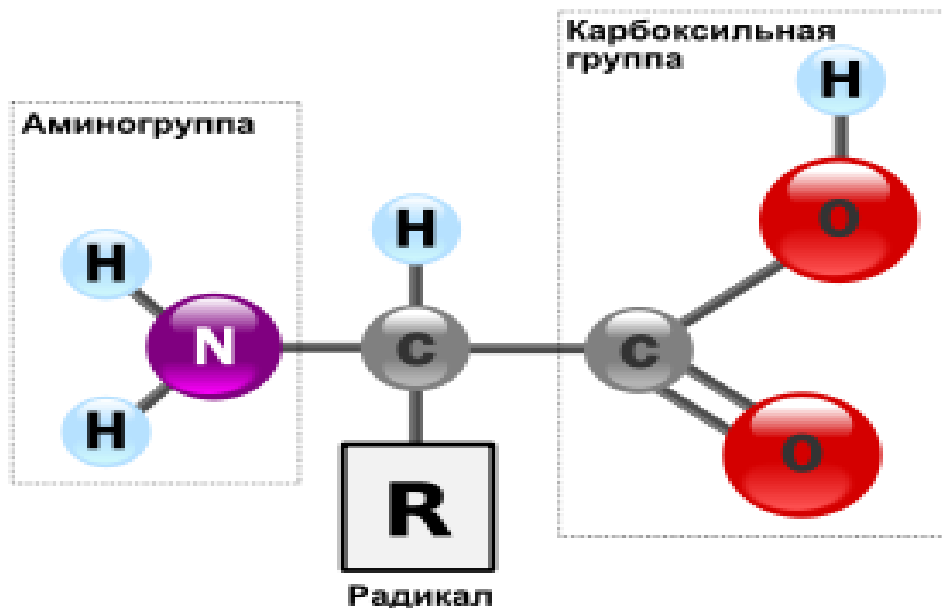
Белки (ПРОТЕИНЫ, ПОЛИПЕПТИДЫ) –  
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИ ВЕЩЕСТВА,  
СОСТОЯЩИЕ ИЗ АЛЬФА-АМИНОКИСЛОТ, СОЕДИНЁННЫХ В  
ЦЕПОЧКУ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗЬЮ.





АМИНОКИСЛОТЫ – ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ЯВЛЯЮТСЯ МОНОМЕРАМИ БЕЛКОВ, В МОЛЕКУЛЕ КОТОРЫХ ОДНОВРЕМЕННО СОДЕРЖАТСЯ КАРБОКСИЛЬНЫЕ И АМИННЫЕ ГРУППЫ.

АМИНОКИСЛОТЫ МОГУТ РАССМАТРИВАТЬСЯ КАК ПРОИЗВОДНЫЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, В КОТОРЫХ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО АТОМОВ ВОДОРОДА ЗАМЕНЕНЫ НА АМИНОГРУППЫ



Схематическое строение аминокислот

# КЛАССИФИКАЦИЯ АМИНОКИСЛОТ

## неполярные

### Алифатические

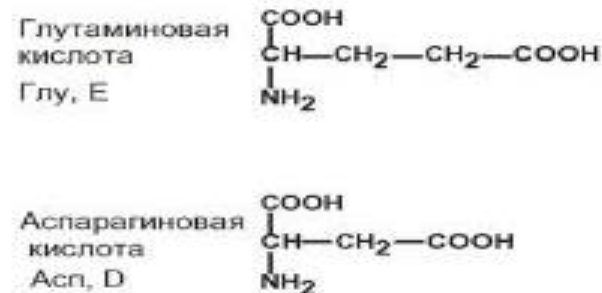


## Полярные

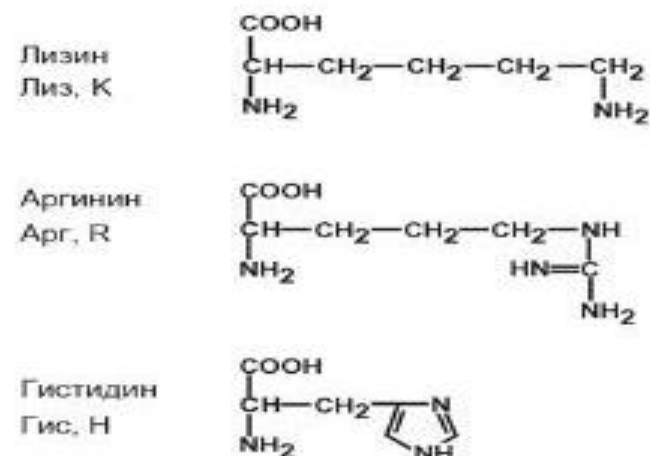
### Незаряженные



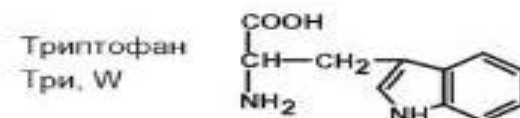
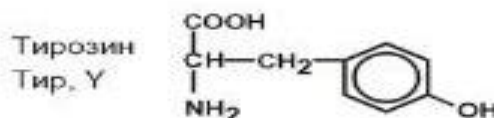
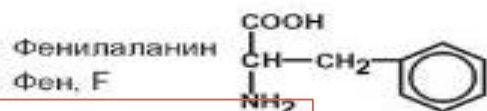
### Отрицательно заряженные



### Положительно заряженные



### Ароматические



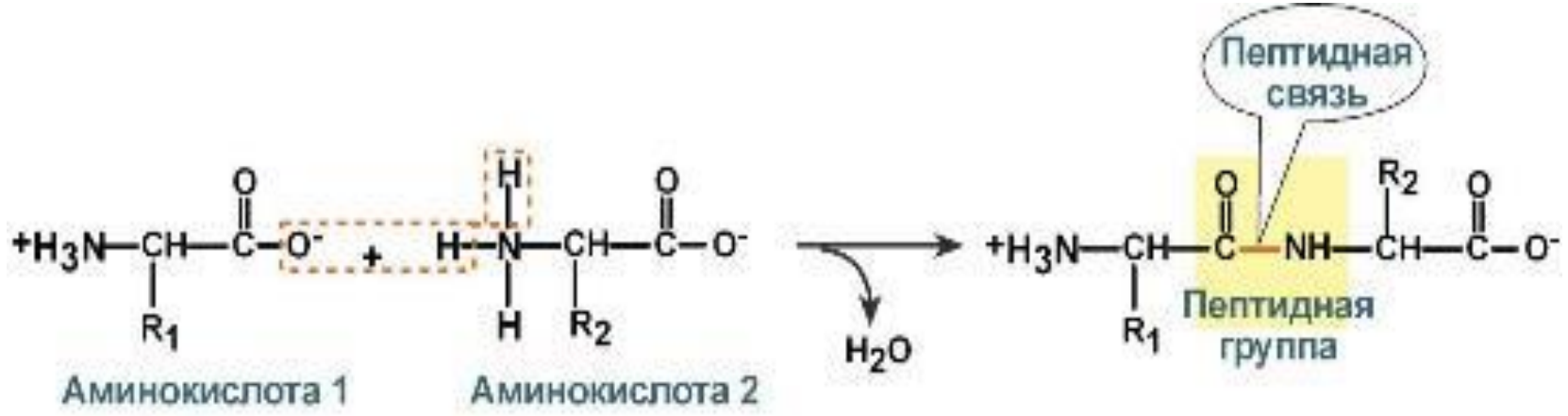
АМИНОКИСЛОТЫ СПОСОБНЫ СОЕДИНЯТЬСЯ МЕЖДУ СОБОЙ СВЯЗЯМИ, КОТОРЫЕ НАЗЫВАЮТСЯ **ПЕПТИДНЫМИ**, ПРИ ЭТОМ ОБРАЗУЕТСЯ ПОЛИМЕРНАЯ МОЛЕКУЛА.

Если количество аминокислот не превышает **10**, то новое соединение называется **пептид**;

если **от 10 до 50** аминокислот – **полипептид**,

если **более 50** аминокислот – **белок**.

**Пептидная связь** – это связь между α-карбоксильной группой одной аминокислоты и α-аминогруппой другой аминокислоты.





Реакция образования дипептида







# Цветные реакции на аминокислоты и белки

## Универсальные реакции:

- Биуретовая реакция (реакция на наличие **пептидной связи** в беках и олигопептидах) **Сиреневая окраска** 
- Нингидриновая реакция (реакция на наличие  **$\alpha$ -аминогрупп** в свободных аминокислотах, а также в аминокислотных остатках олигопептидов и белков) **Красно-фиолетовая окраска** 

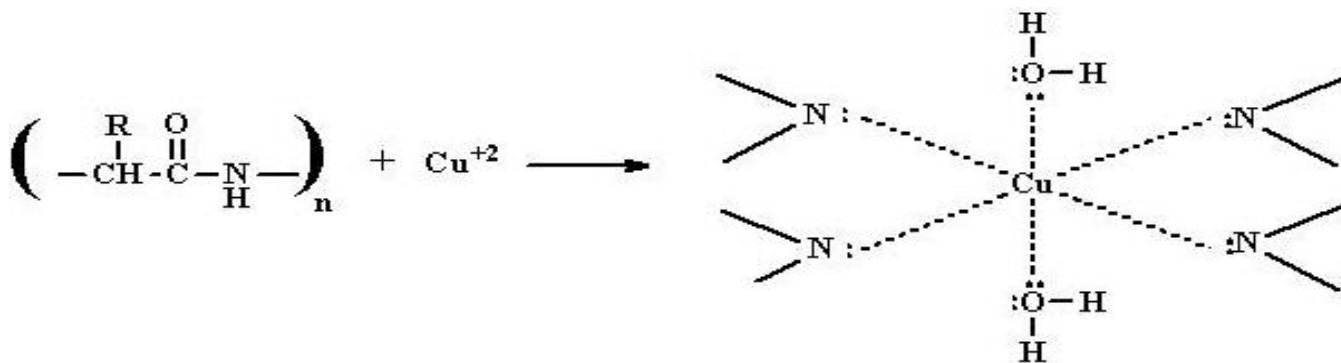
## Специфические реакции:

- Ксантопротеиновая реакция (реакция определяется наличием в белках **ароматических аминокислот**). **Ярко-желтый осадок** 
- Реакция Фоля (реакция на наличие в составе белков **серосодержащей аминокислоты цистеина**). **Черный осадок** 



# БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ

Качественная реакция на все без исключения белки, а также продукты их неполного гидролиза, которые содержат не менее двух пептидных связей. Биуретовая реакция обусловлена присутствием в белках пептидных связей, которые в щелочной среде образуют с сульфатом меди (II) окрашенные медные солеобразные комплексы.



Реакция образования хелатного соединения ионов меди с двумя пептидными связями

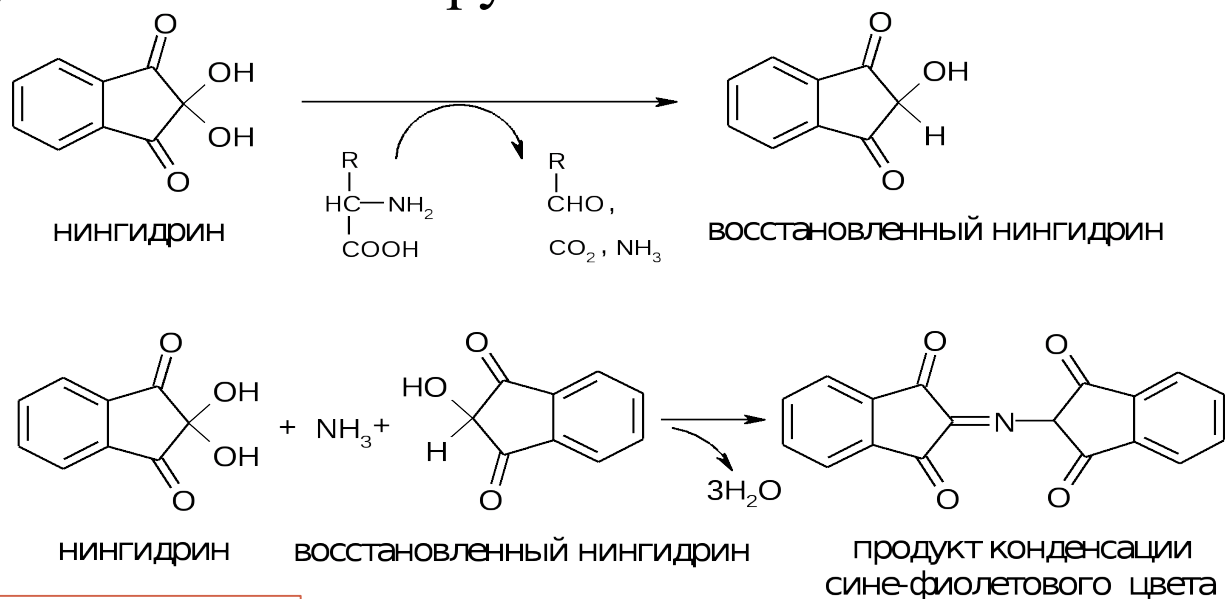
**Сатырова А.А.**

# НИНГИДРИНОВАЯ РЕАКЦИЯ

Качественная реакция на аминокислот, имеющих аминогруппы в  $\alpha$ -положении.

Белки, полипептиды и аминокислоты образуют с нингидрином соединение синего или сине-фиолетового цвета (при нагревании).

Реакция является одной из наиболее чувствительных для обнаружения  $\alpha$ -аминогрупп.

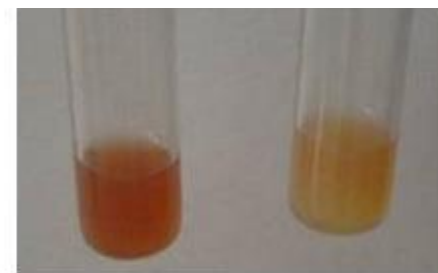


# КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ

Качественная реакция на белки, содержащие в своем составе ароматические аминокислоты.

К раствору белка прибавляем концентрированную азотную кислоту. Белок свертывается. При нагревании белок желтеет. При добавлении избытка аммиака окраска переходит в оранжевую.

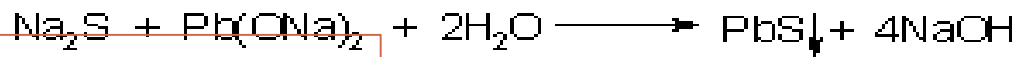
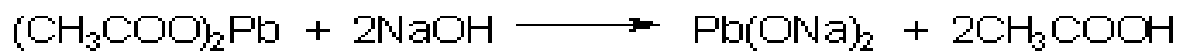
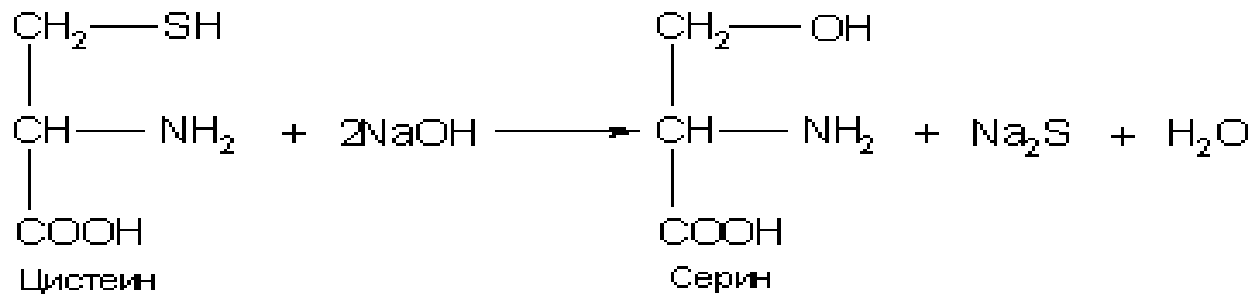
Появление окрашивания свидетельствует о наличии ароматических аминокислот в составе белка.



# РЕАКЦИЯ ФОЛЯ

Качественная реакция на белки, содержащие в своем составе серосодержащие аминокислоты.

Это реакция на цистеин и цистин. При щелочном гидролизе «слабосвязанная сера» в цистеине и цистине достаточно легко отщепляется, в результате чего образуется сероводород, который, реагируя со щелочью, дает сульфиды натрия или калия. При добавлении ацетата свинца(II) образуется осадок сульфида свинца(II) серо-черного цвета.



**Сатырова А.А.**

Черный осадок

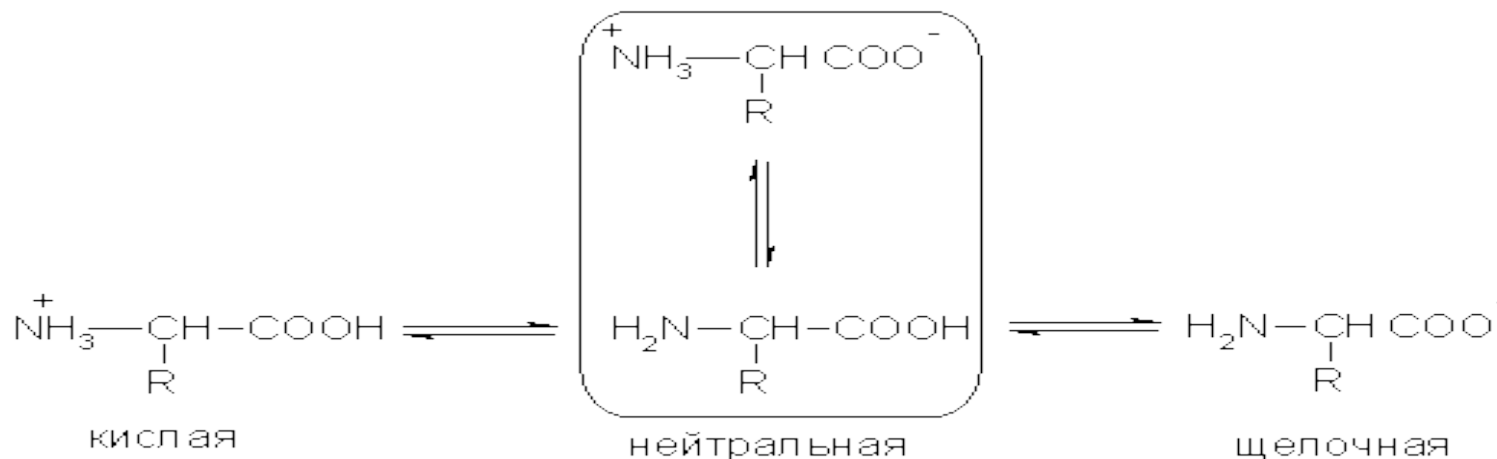


# РЕАКЦИЯ АМИНОКИСЛОТ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

1 пробирка - Нейтральная аминокислота – аланин;

2 пробирка - Кислая аминокислота – глутаминовая кислота;

3 пробирка - Щелочная аминокислота – лизин.



Изменение окраски индикаторов в зависимости от среды			
Название индикатора	Окраска индикатора в нейтральной среде	Окраска индикатора в щелочной среде	Окраска индикатора в кислой среде
Лакмус	Фиолетовая	Синяя	Красная
Метиловый оранжевый	Оранжевая	Желтая	Красно-розовая
Фенолфталеин	Бесцветная	Малиновая	Бесцветная



## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. ОФОРМИТЬ ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ В ТЕТРАДИ.

2. ПОДГОТОВИТЬ ОДИН ДОКЛАД НА ТЕМУ:

«ФИБРИЛЛЯРНЫЕ БЕЛКИ, ИХ ФУНКЦИИ И ИХ  
ВТОРИЧНЫЕ СТРУКТУРЫ: А-КЕРАТИН, В- ФИБРОИН  
ШЕЛКА, КОЛЛАГЕН»;

«МЕМБРАННЫЕ БЕЛКИ, ОСОБЕННОСТИ ИХ  
СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИИ» ;

«ГЛОБУЛЯРНЫЕ БЕЛКИ. УПРОЩЕННОЕ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БЕЛКОВЫХ СТРУКТУР. А- И В-  
СЛОИ».

