**Лабораторная работы: Природные биополимеры и биорегуляторы.**

1. **Цель:** Сформировать знания классификации, строения, стереохимии, химических свойств природных –аминокислот как гетерофункциональных соединений, метаболизма аминокислот в организме; умения выполнять качественные реакции на аминокислоты и реакции, лежащие в основе их количественного анализа.

# «Качественные реакции и реакции, лежащие в основе количественного анализа аминокислот».

## Опыт №1. Определение реакции среды в растворе глицина.

Поместите в пробирку 3 капли 0,2н раствора глицина. Добавьте 1 каплю 0,2 раствора индикатора метилового красного. Убедитесь в том, что аминокислота не имеет кислой реакции. Зона перехода от красной окраски к желтой для метилового красного находится при рН 4,4–6,2.

Объясните отсутствие кислой реакции у глицина. *Раствор сохраните для сле- дующего опыта.*

# Химизм процесса:

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

 **Ответьте на вопросы:**

1. Какие функциональные группы имеются в глицине, и какие свойства у него проявляются в водной среде?
2. С чем связана реакция среды у глицина в водном растворе?

## Опыт №2. Реакция глицина с формальдегидом.

Поместите в пробирку 3 капли 40 раствора формалина. Добавьте 1 каплю 0,2 раствора индикатора метилового красного. Появляется крас- ное окрашивание, указывающее на наличие кислоты (следствие дисмута- ции водных растворов формальдегида). С помощью тонкого запаянного капилляра добавьте очень небольшое количество 2н NaOH до нейтральной реакции (раствор пожелтеет). Полученный нейтрализованный формалин добавьте к нейтральному раствору глицина (гликокола), полученному в предыдущем опыте. Немедленно появляется красное окрашивание, указы- вающее на появление кислой реакции среды (рН 4,4–6,2).

При добавлении формалина нейтральные аминокислоты можно

титровать с помощью щелочи это метод формольного титрования по

Серенсену для определения карбоксильных групп.

# Химизм процесса:

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

 **Ответьте на вопросы:**

1. Почему изменяется рН среды при добавлении к формалину глицина?
2. По какой функциональной группе глицин взаимодействует с формаль- дегидом? Почему эта реакция необходима при количественном анализе - аминокислот?

## Опыт №3. Образование комплексной медной соли глицина.

Поместите в пробирку на кончике лопаточки CuO, добавьте 3 капли 0,2н раствора глицина и нагрейте над пламенем спиртовки. Дав отстояться избытку черного осадка CuO, обратите внимание на образование темно– синего раствора медной соли глицина. Медные соли аминокислот хорошо кристаллизуются и поэтому используются для выделения аминокислот в чистом виде путем перекристаллизации.

**Химизм процесса:**

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. Какие функциональные группы -аминокислот участвуют в образова- нии комплексной соли с Cu+2?
2. Какие реакционные центры -аминокислоты активные в реакции с Cu+2?

## Опыт №4. Реакция глицина с азотистой кислотой.

В пробирку поместите 5 капель 0,2н раствора глицина и равный объем 5 раствора нитрита натрия. Добавьте 2 капли концентрированной уксус- ной кислоты и осторожно взболтайте смесь. Наблюдается выделение пу-

зырьков газа. Реакция используется для количественного определения аминогрупп в аминокислотах.

**Химизм процесса:**

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. По какой функциональной группе глицина идёт взаимодействие с азоти- стой кислотой и как этот процесс называется?
2. Для каких видов анализа аминокислот используется эта реакция?

## Опыт №5. Реакция глицина с нингидрином.

В пробирку поместите 4 капли 0,2н раствора глицина и 2 капли 0,1 раствора нингидрина. Содержимое пробирки осторожно нагрейте до появ- ления сине–красной окраски. Реакция является качественной на аминокис- лоты.

**Химизм процесса:**

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. Какие аминокислоты в составе первичной структуры белка могут давать эту реакцию и почему?
2. Что происходит при добавлении NaOH и почему изменяется окраска си- стемы?

## Опыт №6. Ксантопротеиновая реакция белков.

В пробирку поместите 5 капель раствора яичного белка и 2 капли концентрированной азотной кислоты. Содержимое пробирки осторожно нагрейте, все время встряхивая. Раствор и осадок окрашиваются в желтый цвет. Охладив пробирку, осторожно добавьте по каплям 2н раствор гидроксида натрия до появления ярко–оранжевой окраски.

 **Химизм процесса:**

**Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1.Приведите строение трипептида Сер–Ме –Про, укажите N- и C-концы и тип связи между мономерами.

2.В какой ионной форме будут находиться в воде дипептид Гис–Глу?

Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза трипептида Вал– Лиз–Три.

**Липиды. Классификация, химические свойства.**

**2. ЦЕЛЬ:** Сформировать знания особенностей структуры основных природных высших жирных кислот, воска, нейтральных жиров, фосфолипидов; механизма пероксидного окисления ненасыщенных жирных кислот; умения проводить характерные реакции для высших жирных кислот и простых липидов.

# «Характерные реакции омыляемых липидов».

## Опыт №1. Бромирование олеиновой кислоты.

В пробирку поместите 3–4 капли олеиновой кислоты. Добавьте в про- бирку 4–5 капель бромной воды. Хорошо встряхните и отметьте наблюдаемые изменения.

**Химизм процесса:**

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. Какое свойство олеиновая кислота проявляет в данном опыте?
2. Можно ли использовать данную реакцию как качественную для олеиновой кислоты и почему?

## Опыт №2. Окисление олеиновой кислоты раствором перманганата калия.

а) В пробирку поместите 2 капли олеиновой кислоты, добавьте 2 капли 5 раствора Na2CO3 и 2 капли 0,2н раствора KMnO4. Встряхните пробирку. Отметьте наблюдаемые изменения.

б) Опыт помощью пипетки поместите в пробирку 5 капель приготовленного концентрированного раствора мыла и добавьте к нему 1 каплю 2н H2SO4. Немедленно выпадает белый хлопьевидный маслянистый осадок свобод- ных жирных кислот.

**Химизм процесса:**

**Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. Для какой группы высших жирных кислот характерна эта реакция?
2. Можно ли использовать данную реакцию для обнаружения всех групп высших жирных кислот?

## Опыт №3. Омыление жира водно–спиртовым раствором щелочи.

Поместите в пробирку 5 капель касторового масла, 5 капель этанола и 5 капель 35 раствора NaOH, хорошо встряхнуть. Нагревать на водяной бане при слабом кипячении в течение 5–7 минут! Для контроля конца омыления несколько капель раствора перенести в чистую пробирку, прибавить 2–капель дистиллированной воды и нагреть на спиртовке до кипячения. Полное растворение пробы в воде указывает на полноту омыления. Для выделения мыла из водно-спиртового раствора к нему добавить 15 капель насыщенного горячего раствора хлорида натрия так, чтобы слой мыла поднялся на поверхность.

**Химизм процесса:**

 **Наблюдаемые результаты:**

 **Вывод:**

**Ответьте на вопросы к опыту:**

1. По какой функциональной группе в составе триацилглицерина происходит процесс омыления и как объяснить этот процесс?

 2. К какой группе омыляемых липидов можно отнести касторовое мас ло?