

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «ВИТАМИНЫ»

### А. Качественные реакции на водорастворимые витамины

#### Опыт 1. Диазореакция на тиамин (Витамин В1)

*Реактивы и оборудование:* 1%-ый раствор сульфаниловой кислоты, 1%-ый раствор нитрита натрия, 5%-ый раствор тиамина, 10%-ый раствор карбоната натрия, пробирки.

*Ход работы:* К 1 мл 1%-ного раствора сульфаниловой кислоты и добавьте 1 мл 1%-ного раствора нитрита натрия. Прибавьте к полученному диазореактиву 0,5 мл 5%-ного раствора тиамина. Осторожно, наклонив пробирку, по стенке добавьте 1 мл 10%-ного раствора карбоната натрия.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

#### Опыт 2. Реакция окисления тиамина (Витамин В1)

*Реактивы и оборудование:* 5%-ый раствор тиамина, 10%-ый раствор гидроксида натрия, 1%-ый раствор железосинеродистого калия (красная кровяная соль), пробирки, пробиркодержатели, спички, спиртовка.

*Ход работы.* К 0,5 мл 5%-го раствора тиамина прилейте 3-4 мл 10%-го раствора гидроксида натрия, добавьте 1-2 мл раствора железосинеродистого калия (красная кровяная соль). Нагрейте пробирку.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

*Пояснение:* В щелочной среде тиамин окисляется железосинеродистым калием (феррицианидом калия) с образованием окрашенного в желтый цвет тиохрома. Тиохром обладает синей флуоресценцией при ультрафиолетовом облучении раствора в флуороскопе, и это свойство используется при количественном определении тиамина.

#### Опыт 3. Реакция восстановления рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>)

*Реактивы и оборудование:* 0,025%-ый взвеси рибофлавина в воде, концентрированная соляная кислота, металлический цинк, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в пробирку 1 мл 0,025%-й взвеси рибофлавина в воде, добавьте 5 мл концентрированной соляной кислоты и добавьте небольшой кусочек металлического цинка.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

*Пояснение:*

Окисленная форма рибофлавина – вещество желтого цвета, флуоресцирующее в ультрафиолетовых лучах. Витамин В<sub>2</sub> легко восстанавливается через промежуточные соединения красного цвета (родофлавин) в бесцветный лейкофлавин. Реакция обусловлена восстановлением рибофлавина водородом, образующимся при добавлении металлического цинка к соляной кислоте. При этом желтая окраска раствора переходит в розовую, затем раствор обесцвечивается. При взбалтывании обесцвеченного раствора лейкосоединение вновь окисляется кислородом воздуха в рибофлавин.

#### **Опыт 4. Реакция с ацетатом меди на никотиновую кислоту (витамин РР, никотинамид)**

*Реактивы и оборудование:* никотиновая кислота, 10%-ный раствор уксусной кислоты, 5%-ный раствор ацетата меди, спиртовка, спички, пробиркодержатель, пипетка, пробирки.

*Ход работы:* Растворите 5-10 мг никотиновой кислоты в 10-20 каплях 10%-ного раствора уксусной кислоты при нагревании. Добавьте равный объем 5%-ного раствора ацетата меди.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

### **Опыт 5. Реакция никотиновой кислоты с гидросульфитом натрия**

*Реактивы и оборудование:* никотиновая кислота, 10%-ый раствор бикарбоната натрия, 5%-ный раствор гидросульфита натрия, пробирки.

*Ход работы:* Внесите в пробирку 5-10 мг витамина РР, добавьте 1,5 мл 10%-го раствора бикарбоната натрия. Перемешайте раствор и прибавьте 1,5 мл свежеприготовленного 5%-го раствора гидросульфита натрия.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнение химической реакции.

### **Опыт 6. Реакция восстановления феррицианида калия витамином С**

*Реактивы и оборудование:* 1%-ный раствор витамина С, дистиллированная вода, 10%-ый раствор гидроксида калия, 5%-ый раствор железосинеродистого калия, 10%-ный раствор соляной кислоты, 1%-ый раствор хлорида железа (III), спиртовка, спички, пробиркодержатель, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в одну пробирку 1 мл 1%-ного раствора витамина С, а в другую (контроль) – 1 мл дистиллированной воды. Добавьте в обе пробирки по 0,5 мл 10%-ного раствора гидроксида калия и 0,5 мл 5%-ного раствора железосинеродистого калия. Перемешайте содержимое пробирок. Добавьте в каждую пробирку по 1,5 мл 10%-ного раствора соляной кислоты и 1,5 мл 1%-ного раствора хлорида железа (III).

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения. Запишите уравнения химических реакций.

### **Опыт 7. Йодная проба на витамин С**

*Реактивы и оборудование:* Дистиллированная вода, раствор Люголя, 1%-ый раствор аскорбиновой кислоты, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в две пробирки (опыт и контроль) по 1 мл дистиллированной воды и прилейте 0,5 мл раствора Люголя. Прилейте в

первую пробирку 0,5 мл 1%-го раствора аскорбиновой кислоты, а во вторую – столько же дистиллированной воды.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

### **Опыт 8. Серебряная проба на витамин С**

*Реактивы и оборудование:* Дистиллированная вода, 1%-ый раствор аскорбиновой кислоты, 1%-ый раствор азотнокислого серебра, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в две пробирки (опыт и контроль) вносят по 1 мл 1%-го раствора аскорбиновой кислоты. В опытную пробирку добавьте 1-2 мл 1%-го раствора азотнокислого серебра, а в контрольную – 1-2 мл дистиллированной воды.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

## **Б. Качественные реакции на жирорастворимые витамины**

### **Опыт 1. Бромхлороформенная проба на витамин D**

*Реактивы и оборудование:* рыбий жир, раствор брома в хлороформе (1:60), стеклянная палочка, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в сухую пробирку 0,5 мл рыбьего жира, добавьте 0,5 мл раствора брома в хлороформе. Перемешайте полученный раствор.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

### **Опыт 2. Анилиновая проба на витамин D**

*Реактивы и оборудование:* рыбий жир, хлороформ, анилиновый реактив (смесь анилина с концентрированной соляной кислотой в соотношении 15:1), спиртовка, спички, пробиркодержатель, пробирки.

*Ход работы:* Налейте в сухую пробирку 0,5 мл рыбьего жира, 1,5 мл хлороформа и тщательно встряхните. Добавьте 0,5 мл анилинового реактива.

Осторожно при перемешивании нагрейте смесь до кипения. Кипятите полученную смесь в течение 30 секунд. Охладите смесь.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

### **Опыт 3. Реакция Друммонда**

*Реактивы и оборудование:* рыбий жир, хлороформ, концентрированная серная кислота, пробирки.

*Ход работы.* Внесите в сухую пробирку 0,5 мл рыбьего жира и 1,5 мл хлороформа. Перемешайте смесь и добавьте 0,5 мл конц. серной кислоты.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

### **Опыт 4. Реакция витамина А с сульфатом железа (II)**

*Реактивы и оборудование:* рыбий жир, насыщенный раствор сульфата железа (II) в ледяной уксусной кислоте, концентрированная серная кислота, пробирки.

*Ход работы:* Налейте 0,5 мл рыбьего жира в пробирку, прибавьте 3 мл насыщенного раствора сульфата железа (II) в ледяной уксусной кислоте. Добавьте 0,5 мл концентрированной серной кислоты.

*Вывод:* Отметьте и объясните происходящие изменения.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Какие витамины входят в состав важнейших коферментов? Приведите примеры и опишите их участие в ферментативных процессах.
2. При недостатке в организме витамина А рекомендуют есть больше красномякотных овощей (моркови, томатов, перца), хотя витамина в них нет. Объясните целесообразность таких рекомендаций.
3. Витамины А и D можно применять сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их уровня в течение нескольких недель, витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?

4. В каком виде будет дольше храниться витамин А: в очищенном или в составе природных жиров? Обоснуйте свой ответ.
5. У людей употребляющих в пищу большое количество белка возрастает потребность в витамине В6. Дайте объяснение этому явлению.
6. В конце прошлого и начале нашего столетия пеллагра было довольно распространенным заболеванием, особенно в сельских местностях на юге США, где люди употребляли в пищу мало мяса, а питались в основном кукурузой. Объясните, почему такое питание приводило к недостаточности никотиновой кислоты?