

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***Методические рекомендации для студентов по организации
лабораторных работ
по дисциплине
«Химия биологически активных веществ»***

Направление подготовки
Направленность (профиль)

19.03.01 Биотехнология
Промышленная биотехнология

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1. Организация работы и меры безопасности при работе с органическими веществами.

Лабораторная работа № 2. Химическая посуда

Лабораторная работа № 3 Липиды. Свойства простых липидов.

Лабораторная работа № 4 Липиды. Разделение липидов методом тонкослойной хроматографии

Лабораторная работа № 5. Углеводы. Изучение свойств моносахаридов.

Лабораторная работа № 6 Углеводы. Цветные реакции на моносахариды

Лабораторная работа № 7. Углеводы. Свойства дисахаридов.

Лабораторная работа № 8. Углеводы. Полисахариды.

Лабораторная работа № 9. Аминокислоты.

Лабораторная работа № 10. Пептиды

Лабораторная работа №11. «Белковые вещества. Способы выделения

Лабораторная работа №12. «Белковые вещества. Качественные реакции

Лабораторная работа № 13. Витамины. Качественные реакции на витамины.

Лабораторная работа № 14. Витамины. Жирорастворимые витамины

Лабораторная работа №15 Ферменты. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.

Лабораторная работа №16 Ферменты. Влияние pH среды на скорость ферментативной реакции.

Лабораторная работа № 17. Алкалоиды.

Лабораторная работа № 1 Организация работы и меры безопасности при работе с органическими веществами.

Работа в лаборатории химии требует строгого выполнения правил техники безопасности. Первым требованием для студента является работа на закреплённом за ним рабочем месте, причём рабочее место не должно быть загружено лишними вещами, которые оставляются на вешалке и стеллаже. Для предохранения одежды от попадания реактивов необходимо пользоваться халатом.

Приём пищи в лаборатории строго запрещён. Также запрещено использование жевательной резинки.

Так как в лаборатории применяются ядовитые, огнеопасные и взрывоопасные вещества, то обязательным требованием является использование минимального количества их для проведения опыта.

Работа с малыми количествами химических веществ сама по себе намного снижает возможность несчастных случаев, но не исключает их полностью. Поэтому, приступая к работе в лаборатории, необходимо внимательно изучить возможные причины несчастных случаев, меры предупреждения их, а также ликвидации последствий имевших место несчастных случаев.

Опишем наиболее часто встречающиеся причины несчастных случаев.

Выбрасывание жидкости из пробирки. Наиболее часто бывает выбрасывание жидкости из узкой пробирки при нагревании ее на голом огне. В связи с этим, нагревая пробирку, надо отверстие ее направлять в сторону от себя и от соседа. Особенно надо остерегаться, чтобы брызги жидкости не попали в глаза. Выбрасывание жидкости при нагревании происходит вследствие частичного перегрева ее. Поэтому, нагревая, пробирку, надо все время непрерывно поворачивать ее. Иногда даже полезно осторожно встряхивать содержимое пробирки. Кроме того, надо следить, чтобы пробирка находилась не в вертикальном, а по возможности в наклонном положении. При наклонном положении и осторожном нагревании брызги ударяются о стенки пробирки и не вылетают, наружу.

Воспламенение металлического натрия. Металлический натрий воспламеняется при соприкосновении с водой. Поэтому работа даже с небольшими количествами металлического натрия требует осторожности. Помещать кусочки металлического натрия надо только в заведомо сухую пробирку. Кроме того, в пробирку, в которой производится реакция с металлическим натрием, можно добавлять воду, только убедившись в том, что весь натрий прореагировал с добавленным спиртом. Это легко узнать по прекращению выделения пузырьков водорода (характерное шипение).

Прибавлять воду надо также очень осторожно. Прибавив 1—2 капли, надо убедиться, что выделения водорода не происходит, и только после этого добавить требуемое количество воды.

Засасывание жидкости в пробирку через газоотводную трубку. При работе с газоотводной трубкой нужно помнить, что убирать горелку из-под пробирки с реакционной смесью можно только после того, как нижний конец газоотводной трубки удален из жидкости. Если убрать горелку, когда нижний конец газоотводной трубки погружен в жидкость, то при охлаждении пробирки с реакционной смесью произойдет уменьшение объема и жидкость по газоотводной трубке поднимется вверх, а затем попадет в пробирку. В лучшем случае при этом опыт будет испорчен, иногда же дело может окончиться разрывом нагретой пробирки, разбрызгиванием реакционной смеси, а нередко ожогами лица и рук работающих. Вот почему работа с газоотводной трубкой требует внимательного отношения.

Заметив, что жидкость в газоотводной трубке начинает подниматься (рис. 1, б), надо немедленно опустить вниз пробирку, чтобы уровень жидкости в ней стал ниже конца газоотводной трубки, и одновременно продолжать нагревание пробирки с реакционной смесью (рис. 1, в). Когда выделение газа возобновится и жидкость будет вытолкнута из газоотводной трубки, можно вернуться к исходному нормальному положению (рис. 1, а).

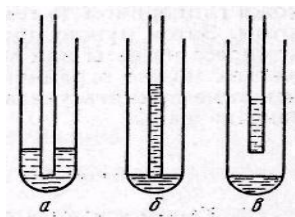


Рис. 1. Положение газоотводной трубки: а– нормальное; б– жидкость подтянулась по газоотводной трубки; в– пробирка опущена так, что уровень жидкости в ней ниже конца газоотводной трубки.

Порезы стеклом. В лаборатории очень часто наблюдаются порезы рук стеклом. Если при порезе в ранку попал кусочек стекла, надо прежде всего удалить его пинцетом. Затем смазать рану спиртовым раствором йода (или раствором Люголя), прикрыть кусочком ваты и наложить повязку. При небольшом ранении после обработки раствором йода ранку смазывают коллодием или накладывают небольшой кусочек бинта и по периферии приклеивают его коллодием или клеолом (спиртово-эфирный раствор канифоли).

Можно также вырезать небольшой овальный кусочек *лейкопластыря* и заклеить им ранку. При ранении пальцев после обработки ранки следует надеть на неё *резиновый напальчник*.

Первая помощь при ожогах. При термических ожогах, чтобы предупредить образование пузырей, нужно сразу же смочить обожженные места концентрированным раствором перманганата калия.

При ожогах *крепкими кислотами* следует немедленно промыть обожженный участок водой, а затем наложить компресс из ваты или марли, смоченной 1 %-ным раствором соды.

При ожогах *крепкими щелочами* нужно промыть пораженный участок водой и наложить компресс из ваты или марли, смоченной 1%-ной уксусной кислотой (можно также применять и соляную кислоту). Если кислота или щелочь попали в глаз, следует тщательно промыть глаз водой, а затем либо 2%-ным раствором бикарбоната натрия (для нейтрализации кислоты), либо 2%-ным раствором борной кислоты (для нейтрализации щелочи).

При ожогах *бромом* следует смачивать пораженное место 1%-ным раствором углекислой соды, пока не исчезнет бурая окраска от брома, а затем наложить компресс из ваты или марли, смоченной 5%-ным раствором мочевины.

При ожогах *жидким фенолом* следует растирать побелевший участок кожи глицерином до тех пор, пока не восстановится нормальный цвет кожи. Затем нужно промыть пораженный участок водой и наложить компресс из ваты или марли, смоченной глицерином. При небольших ожогах можно ограничиться смазыванием глицерином. Если своевременно не принять указанных мер, могут образоваться долго не заживающие раны.

Лабораторная работа № 2. Химическая посуда

1. Химическая посуда общего назначения

Пробирки представляют собой узкие цилиндрической формы сосуда с закругленным дном; они бывают различной величины и диаметра и из различного стекла.

Обычные лабораторные пробирки изготавливают из легкоплавкого стекла, но для особых работ, когда требуется нагревание до высоких температур, пробирки изготавливают из тугоплавкого стекла или кварца.

Кроме обычных, простых, пробирок, применяют также градуированные и центрифужные конические пробирки.

Для хранения пробирок, находящихся в работе, служат специальные деревянные, пластмассовые или металлические штативы.

Пробирки применяют для проведения главным образом аналитических или микрохимических работ. При проведении реакций в пробирке реактивы не следует применять в слишком большом количестве. Совершенно недопустимо, чтобы пробирка была наполнена до краев.

Иногда в пробирку нужно ввести твердое вещество (порошки, кристаллы и т. п.), для этого используют микрошпатель.

Для перемешивания налитых реактивов пробирку держат большим и указательным пальцами левой руки за верхний конец и поддерживают ее средним пальцем, а указательным пальцем правой руки ударяют косым ударом по низу пробирки. Этого достаточно, чтобы содержимое ее было хорошо перемешано. Совершенно недопустимо закрывать пробирку пальцем и встряхивать ее в таком виде; при этом можно не только ввести что-либо постороннее в жидкость, находящуюся в пробирке, но иногда и повредить кожу пальца, получить ожог и пр. Если пробирка наполнена жидкостью больше чем на половину, содержимое перемешивают стеклянной палочкой.

Если пробирку нужно нагреть, ее следует зажать в держателе (рис. 2). При неумелом и сильном нагревании пробирки жидкость быстро вскипает и выплескивается из нее, поэтому нагревать нужно осторожно. Когда начнут появляться пузырьки, пробирку следует отставить и, держа ее не в пламени горелки, а около него или над ним, продолжать нагревание горячим воздухом. При нагревании открытый конец пробирки должен быть обращен в сторону от работающего и от соседей по столу.

Химические стаканы представляют собой цилиндры различной емкости. Так же как и другую химическую посуду, стаканы делают из фарфора и из химически стойкого стекла. Они бывают: с носиками и без носиков, фарфоровые стаканы – с ручками и без ручек, стеклянные – с делениями для приблизительного измерения объема или без делений.

Нагревать стаканы на голом пламени нельзя – от этого они лопаются. Нагревание следует проводить только через асбестированную сетку, на водяной, или другой бане.

Плоскодонные колбы бывают самой разнообразной емкости, начиная от 50 мл и до нескольких литров, со шлифом и без шлифа на горле. Их изготавливают из обычного, а также из кварцевого и специальных сортов стекла.

Конические колбы (Эрленмейера) находят широкое применение при аналитических работах (титрование). Они бывают различной емкости, с носиками и без носиков, узкогорлые и широкогорлые, с делениями (приблизительными) и без них.

Нагревать колбы следует на пламени горелки только через асбестированную сетку или на какой-либо бане.

2. Мерная посуда

Мерные цилиндры — стеклянные толстостенные сосуды с нанесенными на наружной стенке делениями, указывающими объем в миллилитрах. Они бывают самой разнообразной емкости: от 5-10 мл до 1 л и больше. Чтобы отмерить нужный объем

жидкости, ее наливают в мерный цилиндр до тех пор, пока нижний мениск не достигнет уровня нужного деления.

Цилиндры, снабженные притертыми пробками. Обычно их применяют только лишь при специальных работах.

Кроме цилиндров, для той же цели употребляют мензурки. Это сосуды конической формы, на стенке которых имеются деления. Они очень удобны для отстаивания мутных жидкостей, когда осадок собирается в нижней, суженной части мензурки.

Пипетки служат для точного отмеривания определенного объема жидкости. Различают пипетки для жидкостей и газовые пипетки.

Пипетки для жидкостей. Обычные пипетки (пипетки Мора) представляют собой стеклянные трубки небольшого диаметра с расширением посередине. Нижний конец пипетки слегка оттянут и имеет диаметр около 1 мм. Пипетки бывают емкостью от 1 до 100 мл, в верхней части их имеется метка, до которой набирают жидкости.

Широко применяют также градуированные пипетки различной емкости, на наружной стенке которых нанесены деления в 0,1 мл.

Для наполнения пипетки нижний конец ее опускают в жидкость и втягивают последнюю при помощи груши или ртом, но лучше при этом пользоваться специальными приспособлениями. Жидкость набирают ртом так, чтобы она поднялась на 2—3 см выше метки, затем быстро закрывают верхнее отверстие указательным пальцем правой руки, придерживая в то же время пипетку большим и средним пальцами. Очень полезно указательный палец слегка увлажнить, так как влажный палец более плотно закрывает пипетку. Когда пипетка наполнена, ослабляют нажим указательного пальца, в результате чего жидкость будет медленно вытекать из пипетки; как только нижний мениск жидкости окажется на одном уровне с меткой, палец снова прижимают. При обращении со всеми видами пипеток нужно обязательно придерживаться следующих правил:

1. Пипетка при отборе жидкости всегда должна находиться в строго вертикальном положении.

2. При установке нижнего мениска на уровне черты глаз наблюдателя должен быть расположен в одной плоскости с меткой (метки на передней и задней стенках должны при этом сливаться в одну).

Если на конце пипетки после этого будет висеть капля, ее следует осторожно удалить. Введя пипетку в сосуд, отнимают указательный палец и дают жидкости стечь по стенке сосуда. После того как жидкость вытечет, пипетку держат в течение еще 5 с прислоненной к стенке сосуда, слегка поворачивая вокруг оси, после чего удаляют пипетку, не обращая внимания на оставшуюся в ней жидкость.

Никогда не следует стремиться выгонять остатки жидкости из пипетки выдуванием или нагреванием рукой расширенной части пипетки. При вылинии раствора из пипетки в коническую колбу очень важно, чтобы раствор стекал именно по стенке и не разбрызгивался, так как в противном случае часть выливаемого раствора может остаться на стенке колбы и привести к погрешности измерения.

Для отбора растворов ядовитых веществ следует пользоваться или обычными пипетками с грушей, или пипетками, в верхней части которых выше метки имеется одно или два шарообразных расширения; раствор такой пипеткой отбирают также при помощи груши или другого приспособления.

Для отмеривания малых объемов жидкостей применяют микропипетки емкостью 1, 2, 3 и 5 мл. Микропипетки часто градуируют, они имеют деления в 0,01 мл, что позволяет делать отсчет с точностью 0,002–0,005 мл.

Градуированной пипеткой можно отбирать не только один определенный объем жидкости (как обыкновенными пипетками), но любой в пределах ее емкости. Жидкость набирают в пипетку до нужной метки (нижний мениск жидкости находится на уровне последней) и затем выливают ее, как обычно.

Пипетки должны быть всегда чисто вымытыми; их следует ставить в особый штатив и закрывать сверху маленькими пробирками или куском чистой фильтровальной бумаги. Если штатива в лаборатории нет, пипетки можно хранить в стеклянном цилиндре, на дно которого предварительно кладут несколько слоев чистой фильтровальной бумаги, вырезанной кружками. После работы пипетку ополаскивают несколько раз дистиллированной водой и помещают в стеклянный цилиндр, каждый раз заменяя верхний слой фильтровальной бумаги свежим. Обычными пипетками нельзя отмеривать жидкости, вязкость которых заметно отличается от вязкости воды, например концентрированные кислоты, щелочи и т. п., так как объем отобранной жидкости не будет соответствовать указанному. Для отбора таких жидкостей пользуются специально прокалиброванными пипетками.

Бюретки применяют при титровании, для измерения точных объемов и пр. Различают бюретки объемные, весовые, поршневые, микробюретки и газовые.

Объемные бюретки. Это — стеклянные трубки с несколько оттянутым нижним концом или снабженные краном. На наружной стенке по всей длине бюретки нанесены деления в 0,1 мл, так что отсчеты можно вести с точностью до 0,02 мл.

Бюретки бывают двух типов: с притертым краном (слева) и бескрановые с оттянутым концом (справа), к которому посредством резиновой трубки присоединяют оттянутую в капилляр стеклянную трубку; резиновую трубку зажимают зажимом Мора или же внутрь ее закладывают стеклянную бусину.

В бюретки с краном можно наливать все жидкости за исключением щелочей, которые могут вызывать заедание притертого крана. Для работы со щелочами применяют бескрановые бюретки с резиновой насадкой.

Для работы в учебных лабораториях или в тех случаях, когда титрование проводят редко, и при всех временных работах бюретки укрепляют на лабораторных штативах в лапках.

Так как бюретки предназначены для очень ответственной работы — титрования, их следует содержать в особенной чистоте.

После работы бюретку следует вымыть водой и оставить ее в штативе, перевернув открытым концом вниз. Чтобы в бюретку не попадала пыль, ее лучше заткнуть кусочком ваты. У бюреток с краном нужно вынуть кран, обернуть его один раз куском чистой фильтровальной бумаги и снова вставить в бюретку. Если этого не сделать, шлиф может испортиться и кран будет протекать.

Для обычных работ кран у бюретки можно смазать очень тонким слоем вазелина, которым слегка смазывают шлиф и, поворачивая кран взад и вперед, добиваются равномерного распределения смазки.

Для того чтобы под бусинкой или палочкой не скапливался воздух, следует при титровании нажимать на верхнюю часть затвора, а не на нижнюю. Для сохранения затвора не следует оставлять бюретки без жидкости, в крайнем случае можно налить в них немного воды.

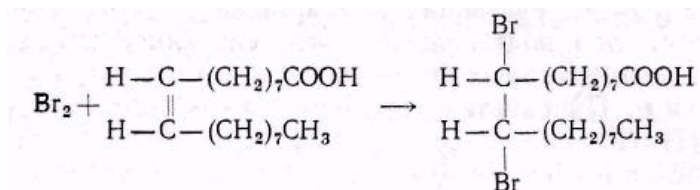
Бюретку устанавливают на нуль только после того, как работающий убедится, что в капилляре или кончике бюретки не осталось пузырьков воздуха.

Бюретку следует заполнять так, чтобы вначале уровень жидкости был несколько выше нулевого деления шкалы (до 3-4 см). Затем, осторожно приоткрывая кран, аккуратно устанавливают уровень жидкости на нулевое деление. Каждое титрование следует начинать только после заполнения бюретки до нуля. Уровень жидкости прозрачных растворов устанавливают по нижнему мениску, а непрозрачных — по верхнему.

Лабораторная работа № 3 Липиды. Свойства простых липидов

Опыт № 1 Свойства простых липидов

Цель опыта: Доказать неопределённость жирных кислот, входящих в состав масел и мыл.



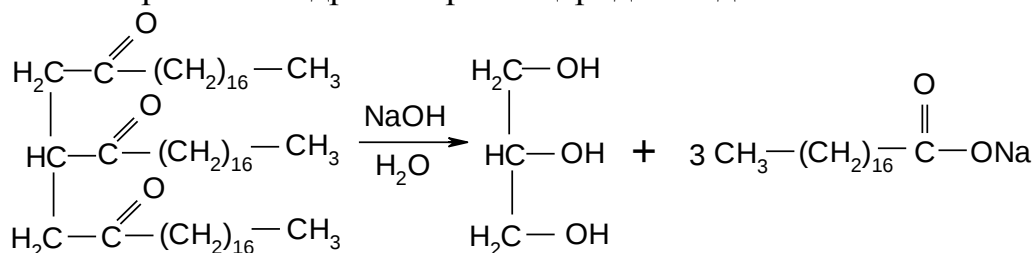
Ход работы: К трём каплям подсолнечного масла, и раствора мыла добавьте по 2–4 капли бромной воды. Немедленно происходит обесцвечивание бромной воды. Очевидно, в состав жирных кислот подсолнечного масла и мыла входят непредельные жирные кислоты, которые легко присоединяют бром по месту разрыва двойной связи, обесцвечивая при этом бромную воду.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 2 Варка мыла.

Цель опыта: провести гидролиз триглицеридов подсолнечного масла.



Ход работы: В выпаривательную чашку внесите 1 мл подсолнечного или касторового масла и 4 капли 35%-ного раствора едкого натра. Небольшой стеклянной палочкой (длиной 65 мм) размешайте щелочь с маслом до образования вполне однородной эмульсии.

Касторовое масло в отличие от подсолнечного начинает омыляться концентрированной щелочью уже на холоду, что заметно по загустеванию масла при смешении его со щелочью – происходит образование эмульсии.

Затем поставьте чашку на кольцо с асбестовой сеткой (12 x 12 см) и нагревайте на пламени микрогорелки так, чтобы небольшое пламя (10–15 мм) касалось сетки (рис. 4). Все время помешивайте смесь стеклянной палочкой, придерживая чашку рукой или пинцетом.

Когда масса начнет загустевать, добавьте из пробирки 2–3 мл дистиллированной воды и снова нагревайте, все время помешивая, пока не получится однородная и прозрачная слегка желтоватая жидкость, так называемый *мыльный клей*. Продолжайте выпаривать воду, пока *мыльный клей* не начнет приставать к палочке все больше и больше и, наконец, не станет застывать в виде белых рыхлых пластинок после удаления палочки из чашки. Снимите чашку с огня. Если варка шла нормально и мыло не

подгорело, то получится небольшой кусочек твердого белого мыла. Произведите с помощью фенолфталеина пробу на отсутствие в мыле свободной щелочи. Для этого крупинку мыла (1–2 мм в диаметре) положите на предметное стекло и смочите 1 каплей спиртового раствора фенолфталеина.

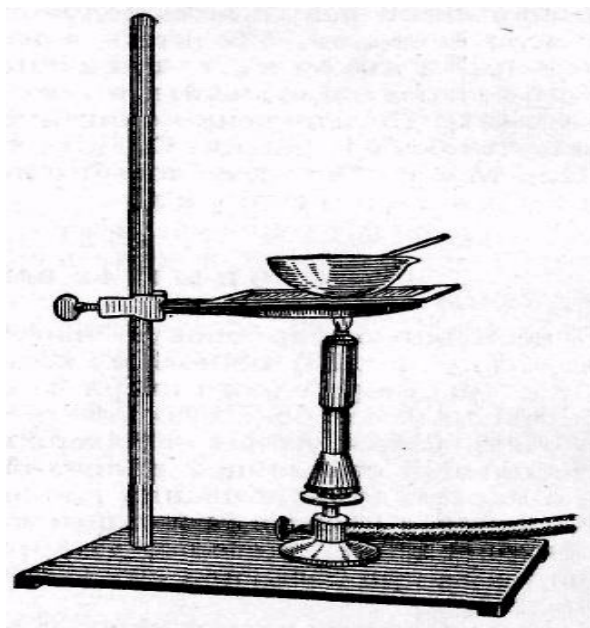


Рис. 4. Варка мыла

Правильно сваренное мыло не должно содержать избытка щелочи (допустимы только следы ее), поэтому у покраснения раствора фенолфталеина не должно наблюдаться. Покраснение раствора указывает, что омыление еще не закончено, либо имеется избыток щелочи и, следовательно, требуется добавить еще 3–4 капли масла и снова варить мыло. Чаще всего неудачи происходят от неаккуратного отбора концентрированной щелочи.

Прежде чем ставить чашку на сетку, после добавления масла добавьте из пробирки 2–3 мл воды и затем поступайте, как описано выше. Получив нейтральное мыло, используйте его для всех последующих реакций.

Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 4 Липиды. Разделение липидов методом тонкослойной хроматографии

Опыт № 1. Разделение липидов методом тонкослойной хроматографии.

Цель опыта: провести разделение липидов подсолнечного масла на фракции.

Ход работы: Липиды экстрагируют из биологического материала органическими растворителями, разделяются с помощью ТСХ на пластинках с закрепленным слоем силикагеля и определяют полуколичественно (по площади пятна).

1. Экстракция.

В небольшую коническую колбу с притертой пробкой помещают 5 г растительного или животного жира (жировой ткани) и заливают 25 мл смеси хлороформ : этанол (2 : 1). Содержимое колбы энергично встряхивают в течении 3-5 минут и оставляют на 10 минут при комнатной температуре. Затем фильтруют через бумажный обезжиренный фильтр в фарфоровую чашку и упаривают досуха на бане при температуре не выше 80°C (под тягой). Остаток растворяют в 10 мл хлороформа и хранят в пробирке с притертой пробкой.

2. Подготовка хроматографической камеры.

Разделение липидов проводят в системе (смеси растворителей) н-гексан-диэтиловый эфир – ледяная уксусная кислота в соотношении 35 : 15 : 2 в любом герметически закрытом сосуде с плоским дном. Крышку можно притирать к верхнему срезу смазкой.

В камеру наливают смесь растворителей на высоту 0,5 см. Плотно закрывают камеру и оставляют на 1 час для насыщения парами системы.

3. Нанесение пробы на пластинку.

Экстракт липидов наносят на пластинку с помощью микропипетки (капилляра). Линия старта должна быть на расстоянии 1 см от нижнего края пластинки. Расстояние между точками нанесения не менее 1 см. Пробу наносят очень маленькими каплями, не прикасаясь пипеткой к пластинке в виде узкой горизонтальной полосы, капля к капле.

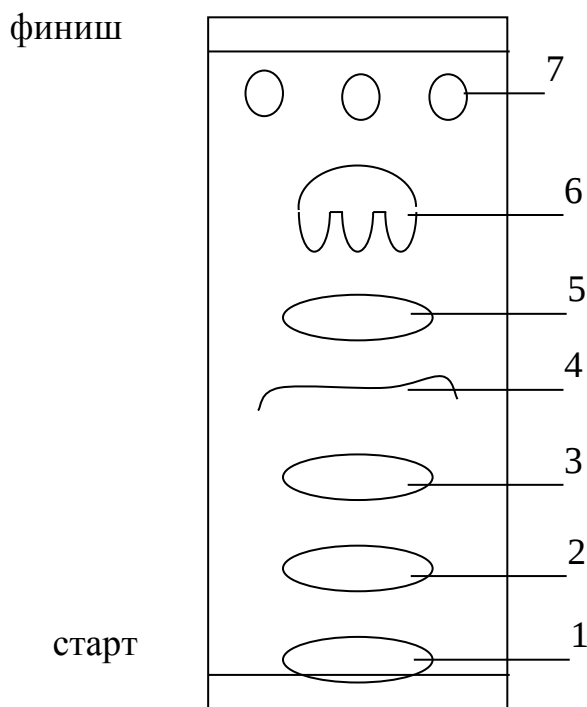
Общий объем наносимого экстракта – 0,05 мл.

4. Хроматографирование.

Пластинку помещают в камеру. Нижний край пластинки должен быть погружен в раствор на 0,5 см. Камеру герметично закрывают. Разгонка продолжается до тех пор, пока фронт растворителя не поднимется на 7 см. Пластинку высушивают до исчезновения запаха растворителя и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 80-100°C до появления синих пятен липидов.

5. Идентификация липидов и расчет их содержания.

Расположение липидов на хроматограме следующее:



1. Фосфолипиды
2. и 3. Ди- и моноглицериды (в зависимости от жирнокислотного состава могут располагаться до стеролов или выше)
4. Стеролаы
5. Свободные жирные кислоты
6. Триглицериды
7. Углеводороды + эфиры стеролов (стериды)

Содержание отдельных фракций (в процентах) рассчитывают по площади пятен с учетом поправочных коэффициентов. (Сумму площадей принимать за 100 %)

Наблюдения-расчеты:

Выводы:

Лабораторная работа № 5 «Углеводы. Изучение свойств моносахаридов»

Опыт №1 Качественная реакция на углеводы с α -нафтолом (реакция Молиша)

Цель опыта: изучить свойства моносахаридов



Ход работы: При взаимодействии с концентрированной серной кислотой все углеводы разлагаются с образованием различных веществ, в частности фурфурола и его производных, которые конденсируются с α -нафтолом с образованием окрашенных соединений.

И четыре пробирки наливают по 1 мл концентрированных растворов углеводов: в первую — арабинозы, во вторую — глюкозы, в третью — сахарозы, в четвертую — крахмала. В каждую пробирку добавляют по 1—2 капли 15%-ного спиртового раствора α -нафтола, а затем осторожно по стенке при помощи пипетки приливают по 1 мл концентрированной серной кислоты. Серная кислота опускается на дно пробирки, и на границе двух слоев постепенно образуется кольцо красно-фиолетового цвета.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №2 Взаимодействие моносахаридов и формальдегида с фуксинсернистой кислотой.

Цель опыта: Обнаружение полуацетальных форм в моносахаридах.

Ход работы: В две пробирки наливают по 1 мл раствора фуксинсернистой кислоты. В одну из них добавляют 1 мл 10%-ного раствора формальдегида, а во вторую — 1 мл 10%-ного раствора глюкозы. После перемешивания в пробирке с формальдегидом появляется розово-фиолетовое окрашивание, а в пробирке с глюкозой раствор остается бесцветным.

Моносахариды существуют в виде циклических полуацетальных форм. Таутомерные им цепные формы, содержащие свободные карбонильные группы, присутствуют в растворах в концентрациях порядка десятых долей процента.

Именно этим можно объяснить отсутствие реакции глюкозы с фуксинсернистой кислотой, а также и с гидросульфитом натрия.

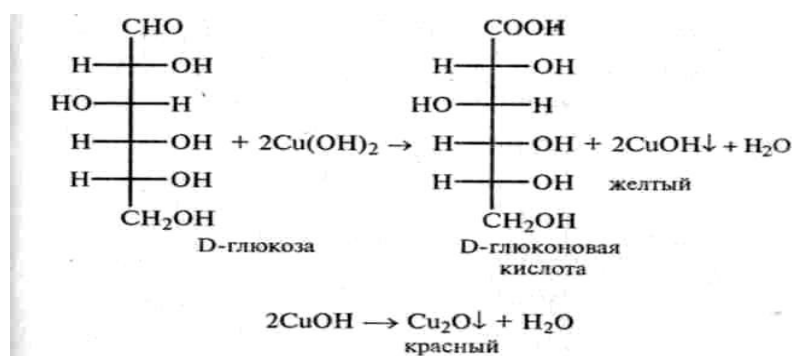
Напишите схему таутомерных превращений глюкозы при растворении в воде.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №3 Окисление моносахаридов гидроксидом меди (II).

Цель опыта: Обнаружение карбонильных групп в моносахаридах.



Ход работы: В пробирку наливают 2 мл 1%-ного раствора глюкозы и 1 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия. Раствор перемешивают и по каплям добавляют 5%-ный раствор сульфата меди до появления не исчезающей при встряхивании мути. Необходимо помнить, что избыток гидроксида меди (II) при нагревании разлагается с образованием оксида меди (II) черного цвета, который маскирует красный осадок оксида меди (I). При недостатке гидроксида меди (II) не связанная им глюкоза при нагревании осмоляется, и продукты осмоления темного цвета также маскируют реакцию.

Верхнюю часть реакционной смеси нагревают до начинающегося кипения. В нагретой части раствора появляется желтый осадок гидроксида меди (I), который вскоре переходит в красный осадок оксида меди (I). Одним из продуктов окисления глюкозы является глюконовая кислота.

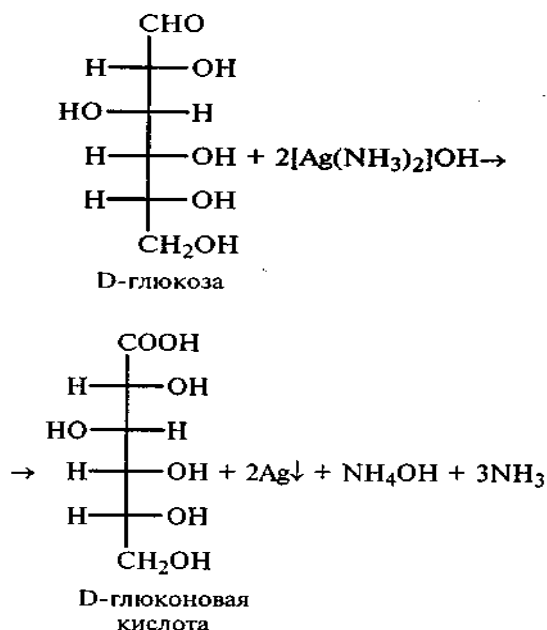
Реакция окисления гидроксидом меди (II) характерна как для альдоз (глюкоза), так и для кетоз (фруктоза). Это связано с тем, что в щелочной среде в присутствии окислителя углеродные цепочки молекул моносахаридов расщепляются с образованием смеси веществ, которые легко окисляются гидроксидом меди (II) с образованием красного осадка оксида меди (I).

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №4 Окисление моносахаридов аммиачным раствором гидроксида серебра.

Цель опыта: Обнаружение карбонильных групп в моносахаридах (реакция «серебряного зеркала»).



Ход работы: В две чистые пробирки наливают по 2—3 мл аммиачного раствора гидроксида серебра. В одну из них добавляют 1,5 мл 1%-ного раствора глюкозы, а во вторую — столько же 1%-ного раствора фруктозы. Пробирки нагревают на водяной бане (70—80 °С) 10 мин. Металлическое серебро выделяется на стенках обеих пробирок в виде зеркального слоя. Следует помнить, что во время нагревания пробирки нельзя встряхивать, иначе серебро выпадет в виде черного осадка.

При нагревании моносахаридов в щелочной среде с окислителем происходит расщепление их углеродных цепей, и образующиеся продукты деструкции окисляются аммиачным раствором гидроксида серебра до соответствующих карбоновых кислот. Поэтому в реакцию «серебряного зеркала» вступают как альдозы, так и кетозы.

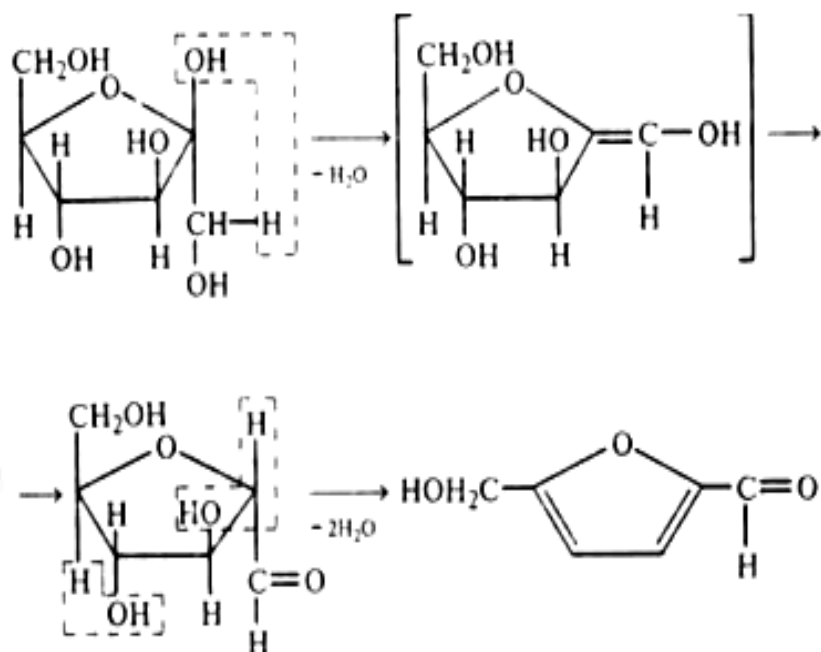
Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 6 Углеводы. Цветные реакции на моносахариды

Опыт №1 Цветные реакции на моносахариды.

Цель опыта: Отличить глюкозу от фруктозы.



Ход работы: Реакция Селиванова на кетогексозы. В две пробирки наливают по 2мл реактива Селиванова. В одну из них добавляют 3—4 капли 2%-ного раствора фруктозы, а в другую — столько же 2%-ного раствора глюкозы. Обе пробирки нагревают на горячей водяной бане (80 °С) 5—10 мин. В пробирке с фруктозой появляется оранжевое, а затем розово-красное окрашивание. Раствор, содержащий глюкозу, не окрашивается.

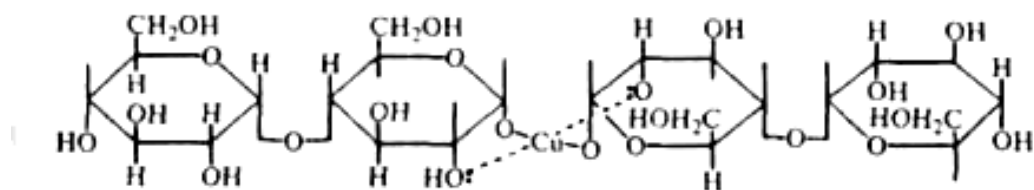
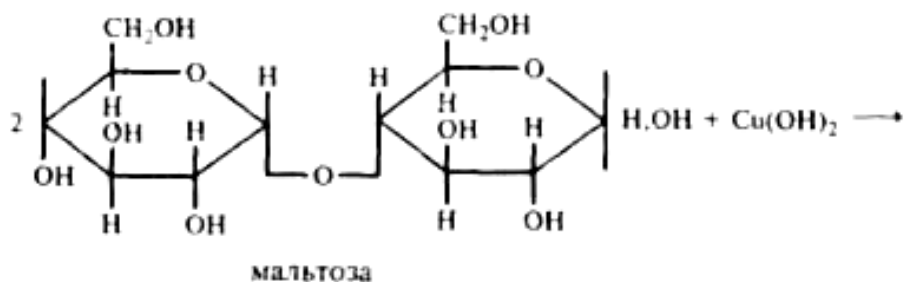
Эта реакция позволяет различить альдозы и кетозы. При нагревании с соляной кислотой фруктоза (кетоза) превращается в оксиметилфурфурол, который вступает в реакцию конденсации с резорцином, входящим в состав реактива Селиванова, в результате чего получается окрашенное в розово-красный цвет соединение. Альдозы также дают эту реакцию, но протекает она медленнее, при более высокой температуре (длительное кипячение). Этот опыт повторяют с 5%-ным раствором меда.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 2 Реакции на гидроксильные группы дисахаридов

Цель опыта: Доказать наличие гидроксильных групп в молекуле дисахарида.



Ход работы: Реакция дисахаридов с гидроксидом меди (II) в щелочной среде: В одну пробирку наливают 1 мл 1%-ного раствора сахарозы, а в другую — 1 мл 1%-ного раствора мальтозы (или лактозы). В каждую из них добавляют по 1 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия. Растворы перемешивают, и в обе пробирки по каплям добавляют 5%-ный раствор сульфата меди (II). В обеих пробирках образуется бледно-голубой осадок гидроксида меди (II), который после встряхивания растворяется, и растворы приобретают светло-синюю окраску вследствие образования комплексных сахаратов меди (II):

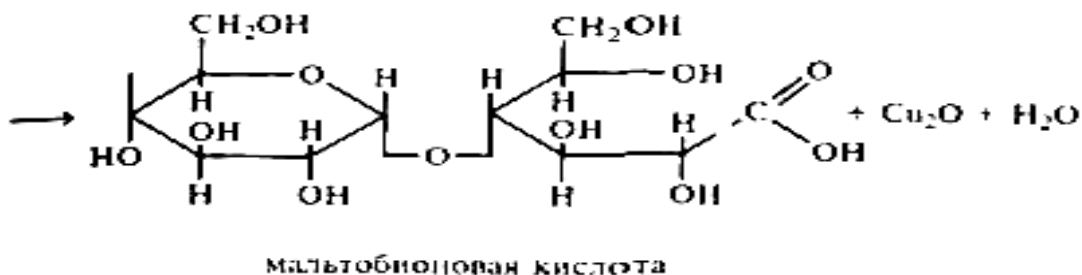
Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 3 Реакции дисахаридов по карбонильной группе.

Цель опыта: Сравнение свойств восстанавливающих и не восстанавливающих дисахаридов.





Ход работы: *Окисление дисахаридов реактивом Фелинга.* В три пробирки наливают по 1,5 мл 1%-ных растворов мальтозы, лактозы и сахарозы. В каждую пробирку добавляют по 1,5 мл реактива Фелинга, жидкости перемешивают и нагревают верхнюю часть растворов на газовой горелке до начинающегося кипения. В пробирках с мальтозой и лактозой появляются оранжево-красные осадки оксида меди (I).

Положительную реакцию с фелинговой жидкостью дают восстанавливающие дисахариды (мальтоза и лактоза), в водных растворах которых вследствие таутомерных переходов имеются свободные альдегидные группы. Раствор, содержащий сахарозу, при нагревании до начинающегося кипения не изменяет своей окраски, так как сахароза относится к не восстанавливающим дисахаридам и не окисляется реактивом Фелинга.

Следует помнить, что длительное кипячение раствора сахарозы в щелочной среде приводит к ее расщеплению, и продукты гидролиза могут восстанавливать реактив Фелинга до оксида меди (I).

Напишите уравнение реакции окисления лактозы реактивом Фелинга..

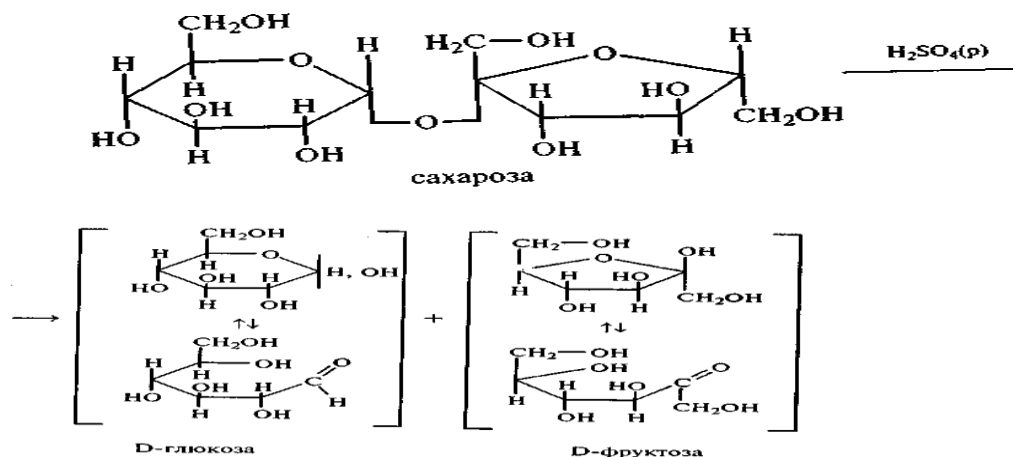
Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 7. Углеводы. Свойства дисахаридов.

Опыт № 1 Гидролиз (инверсия) сахарозы.

Цель опыта: Провести гидролиз сахарозы и изучить продукты гидролиза.



Ход работы: В пробирку наливают 3 мл 1%-ного раствора сахарозы и 1 мл 10%-ного раствора серной кислоты. Для равномерного кипения в реакционную смесь добавляют фарфоровые кипяtilьники. Содержимое пробирки кипятят 3—5 мин, а затем охлаждают. При кипячении раствора сахарозы в кислой среде происходит ее гидролитическое расщепление.

Для доказательства гидролитического расщепления сахарозы необходимо провести реакции, подтверждающие наличие в содержимом пробирки продуктов гидролиза. Для этого содержимое пробирки делят на две части. Первую часть раствора нейтрализуют 10%-ным раствором гидроксида натрия (контроль по универсальной индикаторной бумаге), а затем добавляют равный объем реактива Фелинга и нагревают верхнюю часть жидкости. Наблюдают образование красного осадка оксида меди (I). Для сравнения нагревают смесь исходного раствора сахарозы с равным объемом реактива Фелинга. Окраска раствора не изменяется. Этот опыт показывает, что в результате гидролиза сахарозы, не способной восстанавливать реактив Фелинга, образуется смесь моносахаридов, окисляющихся фелинговой жидкостью.

Со второй частью гидролизата проводят реакцию Селиванова на наличие фруктозы, входящей в состав сахарозы.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 2. Реакция сахарозы с сульфатами кобальта и никеля.

Цель опыта: провести качественные реакции на сахарозу.

Ход работы: В две пробирки наливают по 2 мл 10%-ного раствора сахарозы и по 0,5 мл 5%-ного раствора гидроксида натрия. В одну из пробирок добавляют несколько капель 5%-ного раствора сульфата кобальта, а в другую — несколько капель 5%-ного раствора сульфата никеля.

Наблюдения:

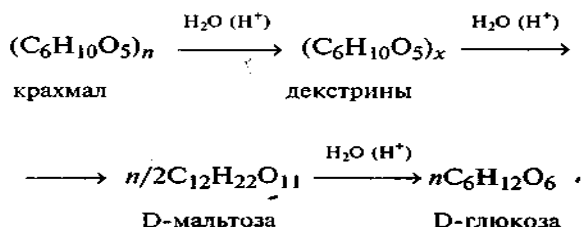
Выводы:

Лабораторная работа № 8. Углеводы. Полисахариды

Опыт № 1 Гидролиз крахмала.

Цель опыта: провести кислотный гидролиз крахмала.

Схема гидролиза крахмала:



Ход работы: В коническую колбу на 100 мл вносят 20—30 мл 1%-ного раствора крахмала и 5—7 мл 10%-ного раствора серной кислоты. В 8 пробирок наливают по 1 мл очень разбавленного раствора йода в иодиде калия (светло-желтого цвета), пробирки ставят в штатив. В первую пробирку вносят 1 каплю подготовленного для опыта раствора крахмала. Отмечают образовавшуюся окраску. Затем колбу с реакционной смесью нагревают на асбестовой сетке над небольшим пламенем. Через каждые 2—3 мин отбирают пипеткой пробы раствора и вносят в пробирки с раствором Люголя. Отмечают постепенное изменение окраски растворов при реакции с йодом. Вначале окраска раствора будет интенсивно синей, затем фиолетовой (амилодекстрины), далее — от красно-бурой (эритродекстрины) до оранжево-желтой и, наконец, желтой (в дальнейшем эта окраска изменяться не будет). Декстрины расщепляются до дисахарида мальтозы, которая гидролизуетсся с образованием конечного продукта — D-глюкозы.

После того как реакционная смесь перестанет давать окраску с йодом, ее кипятят еще несколько минут, охлаждают и нейтрализуют 10%-ным раствором гидроксида натрия (контроль по универсальной индикаторной бумаге). Отливают в пробирку 1—2 мл гидролизата и добавляют равный объем реактива Фелинга. Верхнюю часть жидкости нагревают на пламени горелки до начинающегося кипения. Выпадает красный осадок оксида меди (I), что свидетельствует о наличии в растворе продуктов глубокого гидролиза крахмала — глюкозы и мальтозы.

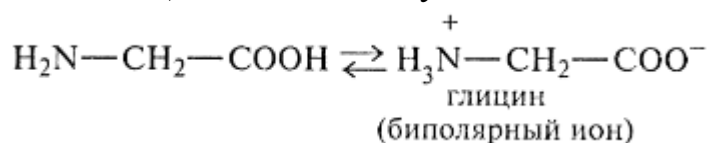
Напишите уравнения реакций окисления продуктов гидролиза крахмала фелинговой жидкостью.

Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 9. Аминокислоты.

Опыт №1. Цель опыта: изучить отношение аминокислот к индикаторам.

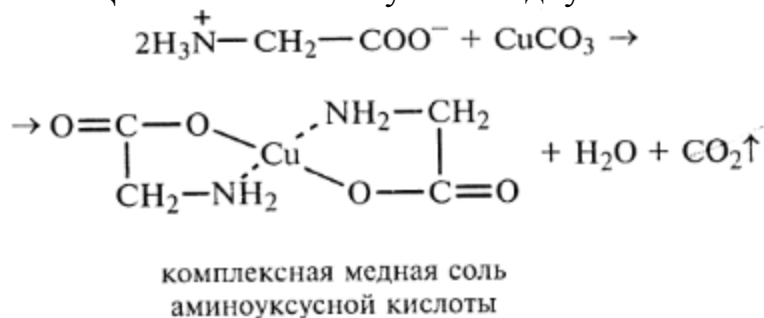


Ход работы: В пробирку помещают 2 капли раствора глицина и добавляют 1 каплю раствора метилового оранжевого. Такой же опыт проделывают с метиловым красным и лакмусом.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №2. Цель опыта: Получить медную соль аминоксусной кислоты.



Ход работы: К 1 мл раствора глицина добавляют 1 мл 10% раствора едкого натра и несколько капель 1% раствора сернокислой меди. Наблюдаем развитие окраски.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №3. Цель опыта: Изучить действие муравьиного альдегида на аминокислоты.

(Реакцию напишите самостоятельно)

Ход работы: В пробирку наливают 3 капли раствора формальдегида и 1 каплю метилового красного. Из-за дисмутации муравьиного альдегида раствор окрашивается в красный цвет. При помощи пипетки приливают по каплям раствор щелочи до появления желтой окраски.

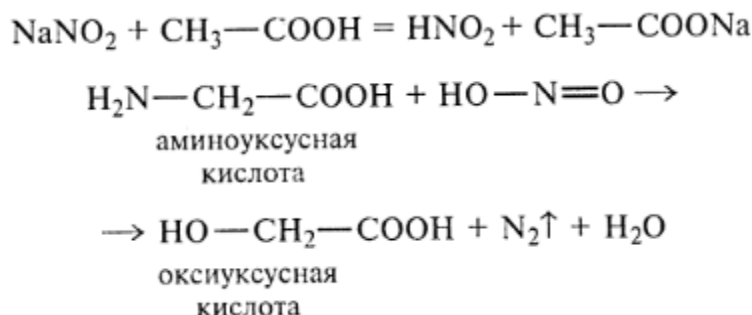
В отдельную пробирку помещают 3 капли глицина и приливают к ним содержимое первой пробирки. Наблюдают изменение окраски раствора.

Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 10. Пептиды.

Опыт №1. Цель опыта: Исследовать влияние азотистой кислоты на аминокислоты.



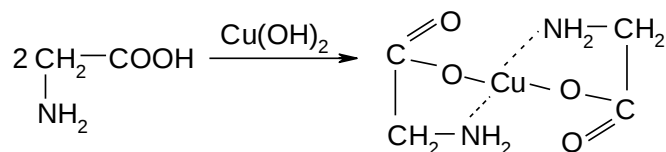
Ход работы: В пробирку помещают 2 капли раствора аминокислоты, 2 капли раствора азотистокислого натрия и 2 капли раствора соляной кислоты. При встряхивании содержимого пробирки выделяются пузырьки газа.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 2. Образование биурета.

Цель опыта: определить наличие пептидной связи в исследуемых белках.



Ход работы: все качественные реакции проделывают с двумя различными белками: яичным белком, желатином.

К 1 мл раствора белка добавляют 1 мл 10% раствора едкого натра и несколько капель 1% раствора сернокислой меди. Окраска для разных белков меняется от фиолетовой до красно-фиолетовой.

Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа №11. «Белковые вещества. Способы выделения»

Опыт №1. Выделение казеина из молока.

Цель опыта: выделить казеин из молока.

В молоке казеин содержится в виде растворимой кальциевой соли. При подкислении казеинат кальция разлагается и выпадает в осадок в свободном виде. Избыток кислоты мешает осаждению, т.к. при pH ниже изоэлектрической точки (изоэлектрическая точка казеина равна 4,7) молекулы белка перезаряжаются и казеин вновь переходит в раствор.

Ход работы: 10 мл молока разбавляют равным объемом дистиллированной воды и осаждают казеин 10 каплями 10% раствора уксусной кислоты. Определяют на pH-метре реакцию среды.

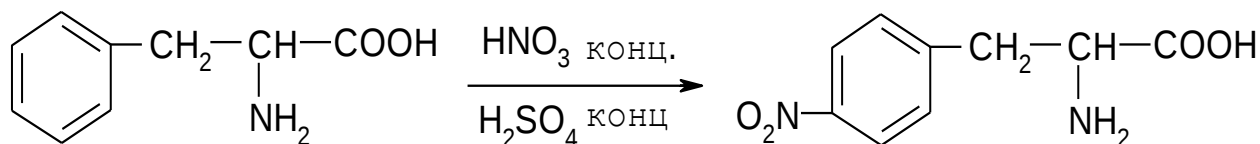
Выделившийся в виде хлопьев казеина отфильтровывают и промывают на фильтре дистиллированной водой (2-3 раза). Небольшие порции осадка снимают с фильтра шпателем и проводят цветные реакции на белки (ксантопротеиновую, открытие серосодержащих аминокислот в белках).

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №3. Ксантопротеиновая реакция.

Цель опыта: определить наличие ароматических аминокислот в исследуемых белках.



Ход работы: в пробирки наливают 1-2 мл раствора исследуемого белка и прибавляют немного концентрированной азотной кислоты; при этом выпадает белый осадок или появляется муть. Пробирки подогревают и кипятят до появления ярко-желтой окраски раствора или осадка в пробирке. При кипячении выделившийся осадок может частично или полностью раствориться в результате гидролиза, но характерная желтая окраска раствора сохраняется. Пробирки охлаждают и осторожно, по каплям, добавляют избыток концентрированного раствора аммиака. Окраска переходит в оранжевую при наличии ароматических кислот.

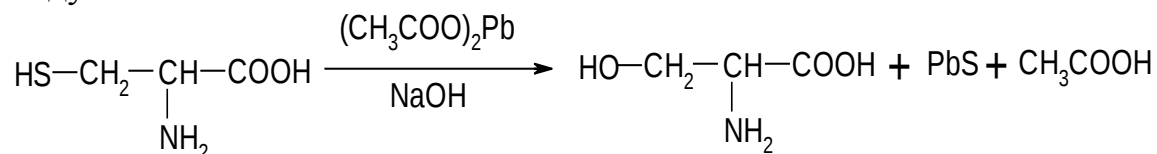
Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа №12. «Белковые вещества. Качественные реакции»

Опыт №1. Реакция Фоля.

Цель опыта: определить наличие серосодержащих аминокислот в исследуемых белках.



Ход работы: в пробирку наливают несколько капель раствора уксуснокислого свинца и добавляют раствор едкого натра до полного растворения образовавшегося в пробирке гидроксида свинца.

Затем в отдельные пробирки сливают равные объемы раствора исследуемого белка и полученного раствора плюмбита. Смесь кипятят в течение 2-3 минут. При этом наблюдается потемнение раствора в результате образования сульфида свинца.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №2. Реакция Сакагучи.

Цель опыта: Обнаружение аргинина в исследуемых белках.
(Напишите уравнение реакции).

Белки в присутствии щелочи дают красное окрашивание с гипобромитом и α -нафтолом. Реакция обусловлена наличием в белке аминокислоты аргинина, имеющую в своем составе гуанидиновую группировку. Окисленный аргинин, соединяясь с α -нафтолом, образует продукт конденсации красного цвета.

Ход работы: в пробирку наливают 5 капель раствора исследуемого белка и добавляют по 5 капель 10% раствора едкого натра, 3 капли 0,1% спиртового раствора α -нафтола и по каплям (всего 1-5 капель) 2%-ного раствора гипобромита натрия. Жидкость в пробирках окрашивается в красный цвет. Интенсивность окраски обуславливается количеством аргинина в белке. Качественную реакцию проводят с тремя различными белками.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №3 Триптофановая реакция.

Цель опыта: Обнаружение триптофана в исследуемых белках.
(Напишите уравнение реакции)

При нагревание раствора белка с п-диметиламинобензальдегидом развивается фиолетовое окрашивание, если данные белки содержат триптофан.

Ход работы: в пробирку наливают раствор п-диметиламино-бензальдегида и раствор белка. Реакционную смесь осторожно нагревают до кипения, при этом появляется фиолетовое окрашивание. Если к охлажденному раствору прибавить несколько миллилитров пероксида водорода, то фиолетовая окраска переходит в темно-синюю.

Примечание: избыток окислителя быстро обесцвечивает раствор.

Наблюдения:

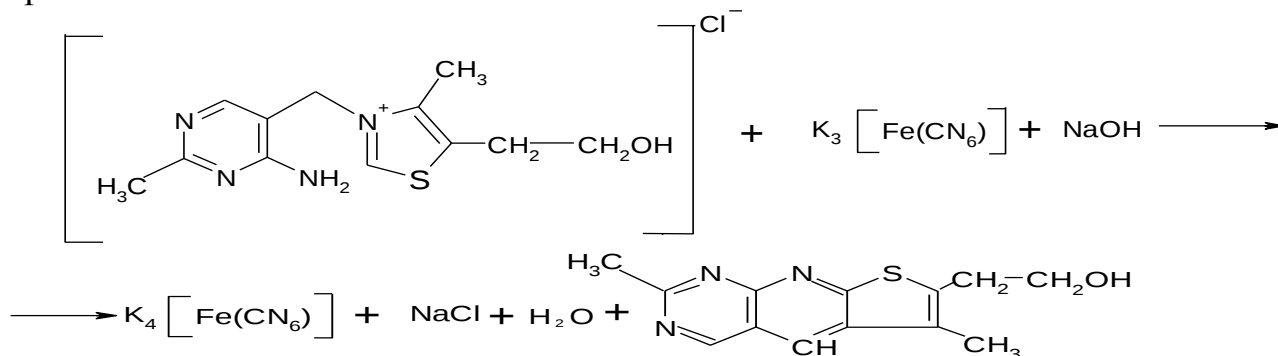
Выводы:

Лабораторная работа № 13. Витамины. Качественные реакции на витамины.

Опыт №1.

Цель опыта: Реакция окисления витамина В₁ в тиохроме.

При действии железосинеродистого калия тиамин окисляется с образованием желтого пигмента тиохрома. Реакция протекает следующим образом:



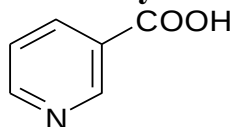
Ход работы: к 1-2 мг порошка тиамина добавляют 5-10 капель 10% раствора NaOH, 1-2 капли 5% раствора железосинеродистого калия и перемешивают. При нагревании жидкость окрашивается в желтый цвет, вследствие превращения тиамина в тиохром. При освещении тиохрома ультрафиолетовым светом видна голубая флуоресценция.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №2.

Цель опыта: Проба на никотиновую кислоту.



При нагревании никотиновой кислоты с раствором уксуснокислой меди образуется синий осадок медной соли никотиновой кислоты.

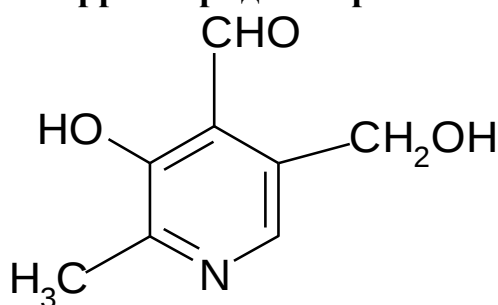
Ход работы: 5-10 мг никотиновой кислоты растворяют при нагревании в 10-20 каплях раствора уксусной кислоты. К нагретому до кипения раствору добавляют равный объем 5% уксуснокислой меди. Жидкость окрашивается в голубой цвет, а при стоянии выпадает синий осадок медной соли никотиновой кислоты.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №3.

Цель опыта: Феррихлоридная проба на витамин В₆.



пиридоксаль

При добавлении к раствору витамина В₆ раствора хлорного железа, жидкость окрашивается в красный цвет вследствие образования комплексного соединения типа фенолята железа.

Ход работы: к 5 каплям 5% раствора витамина В₆ прибавляют 1 каплю 5% раствора хлорного железа. Встряхивают, жидкость приобретает красную окраску.

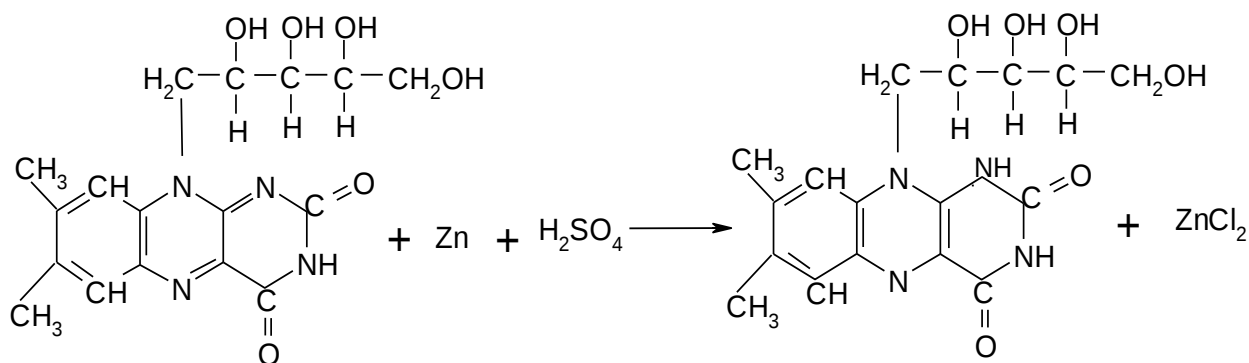
Наблюдения:

Выводы:

Опыт №4.

Цель опыта: Реакция восстановления витамина В₂.

При добавлении к раствору витамина В₂ концентрированной серной кислоты и металлического цинка происходит бурное выделение водорода и желтая окраска жидкости меняется в начале и в конце реакции в различные цвета. Реакция обусловлена восстановлением витамина В₂ сначала в рибофлавин, а затем в лейкофлавин.



Ход работы: в пробирку наливают 10 капель взвеси рибофлавина в воде 0,025%, добавляют 5 капель конц. HCl и опускают гранулу металлического цинка. Начинается бурное выделение водорода и идет изменение окраски. Отметить изменение окраски в начале и в конце реакции.

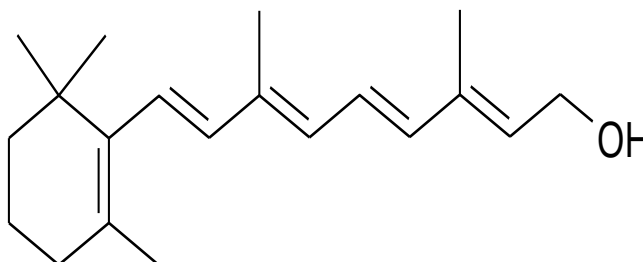
Наблюдения:

Выводы:

Лабораторная работа № 14. Витамины. Жирорастворимые витамины

Опыт №1.

Цель опыта: Реакция витамина А с концентрированной серной кислотой.



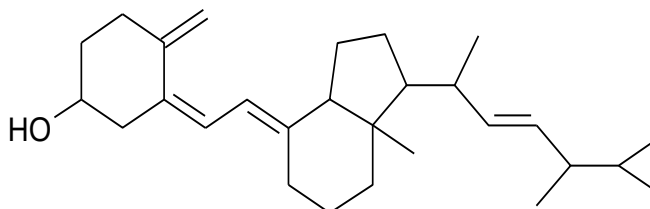
Хлороформный раствор рыбьего жира, содержащий витамин А, окрашивается в красный цвет, переходящий в красно-бурый при добавлении концентрированной серной кислоты.

Ход работы: в сухую пробирку вносят 1 каплю рыбьего жира и 1 каплю хлороформа, перемешивают и добавляют 1 каплю концентрированной серной кислоты. Жидкость окрашивается в красный цвет.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт №2. Анилиновая проба на витамин Д.



При нагревание рыбьего жира, содержащего витамин Д, со смесью анилина и конц. HCl раствор приобретает красную окраску.

Ход работы: в сухую пробирку вносят 1 каплю рыбьего жира и 5 капель хлороформа, перемешивают, добавляют 1 каплю анилинового реактива (15 частей анилина + 1 часть конц. HCl). Отметить изменение окраски при нагревание этой эмульсии.

Наблюдения

Выводы:

Лабораторная работа №15 Ферменты. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.

При повышении температуры скорость ферментативных реакций возрастает также как и скорость большинства химических реакций: с ростом температуры на 10°C скорость реакции увеличивается в 2-4 раза. Но такое увеличение скоростей для ферментативных реакций наблюдается в узком интервале температур. Температура, при которой отмечается максимальная скорость реакции, называется оптимальной и для большинства ферментов животного происхождения, она находится в пределах $37-40^{\circ}\text{C}$. После достижения оптимальной температуры скорость большинства ферментативных процессов начинает падать и при 100°C все ферменты теряют каталитические свойства. Это объясняется тепловой денатурацией белковой молекулы фермента.

Ход работы:

Для опыта используют собственную слюну. Для ее получения дистиллированной водой из пищевого стакана сначала прополаскивают рот, а затем набирают в рот 10 – 20 мл дистиллированной воды и в течение минуты перекачивают ее во рту. Полученный раствор слюны сливают в химический стаканчик и используют в опыте.

В 4 пробирки (1,2,3,4) вносят по 10 капель 0,5% раствора крахмала. В другие пробирки (5,6,7,8) вносят по 10 капель разведенной в 10 раз слюны. Пробирки 1 и 5 помещают на 10 минут в лед, 2 и 6 оставляют при комнатной температуре, 3 и 7 ставят в термостат с температурой 37°C , 4 и 8 – кипящую воду.

Через 10 минут сливают вместе (попарно) содержимое указанных пробирок, тщательно перемешивают и оставляют стоять 10 минут при выбранной температуре. Затем из каждой пробирки отбирают по несколько капель (3-5) жидкости и проделывают на стекле реакции с каплей $\text{KJ} \cdot \text{J}_2$. Если во всех пробирках окраска получается синей, то оставляют раствор еще на 10 минут и после этого повторяют реакцию с йодом на стекле до появления красновато-оранжевой окраски.

Полученные результаты занести в таблицу.

Наблюдения:

Пробирки	Температура	Окраска с йодом
1 и 5	0	
2 и 6	20°	
3 и 7	37°	
4 и 8	100°	

Выводы:

Лабораторная работа №16 Ферменты. Влияние pH среды на скорость ферментативной реакции.

Скорость ферментативных реакций зависит от концентрации H^+ в среде. Концентрация ионов водорода, при которой наблюдается максимальной скорости реакции, называется оптимальной (оптимум pH). При небольшом отклонении от оптимума pH скорость ферментативных реакций замедляется, при резком отклонении реакция прекращается полностью.

Влияние pH на активность ферментов объясняется тем, что белковая молекула фермента является амфотерным полиэлектролитом, каталитический эффект которого зависит от степени ионизации функциональных групп, которые входят в активный центр.

Ход работы:

Готовят 5 буферных растворов с pH от 5,5 до 7,8. К 10 мл приготовленных смесей добавляют 1 мл слюны, разбавленной водой в 100 раз. Добавляют 10 капель 0,5% раствора крахмала. Содержимое пробирок тщательно перемешивают и ставят в термостат при 37° на 10 минут. После чего из пробирок отбирают несколько капель жидкости и на стекле смешивают с $KJ \cdot J_2$.

Если появляется синее окрашивание во всех пробирках, то реакцию с йодом повторяют через каждые 5 минут до тех пор, пока не будет красного или оранжевого окрашивания, которое указывает на близкий конец гидролиза. Через 2-3 минуты после появления подобной окраски все пробирки вынимают из термостата и помещают в стакан с холодной водой. После этого быстро добавляют в каждую пробирку по 2-3 капли раствора йода, перемешивают и отмечают окраску. Оптимальная величина pH для амилазы слюны будет в той пробирке, в которой крахмал полностью расщепился (при реакции с йодом краска будет желтой). Фиолетовое, красно-фиолетовое и бурое окрашивание показывает меньшую степень расщепления крахмала.

Таблица для приготовления буферных растворов.

pH среды	Количество мл 0,2 м Na_2HPO_4	Количество 0,1 м р-ра лимонной кислоты в мл
5,6	5,8	4,2
6,4	6,9	3,1
6,8	7,7	2,3
7,2	8,7	1,3
7,8	9,6	0,4

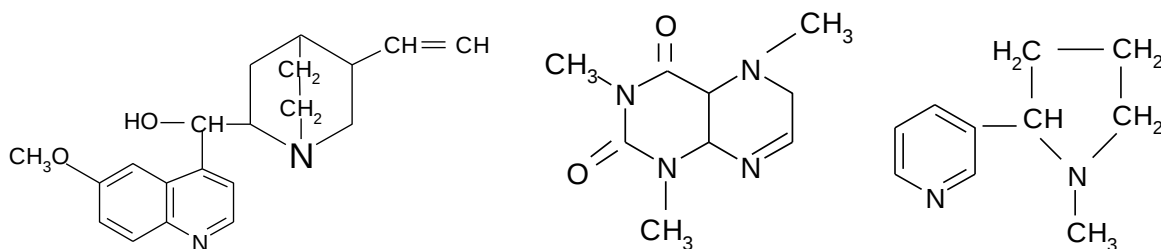
Наблюдения: Определение оптимума pH действия амилазы слюны.

№ пробирки	pH среды	Кол-во 0,5% раствора крахмала	Кол-во слюны	Полученная окраска с йодом
1	5,6	1	1	
2	6,4	1	1	
3	6,8	1	1	
4	7,2	1	1	
5	7,8	1	1	

Выводы:

Лабораторная работа № 17. Алкалоиды

Опыт №1. Цель опыта: Изучить общие качественные реакции на алкалоиды.

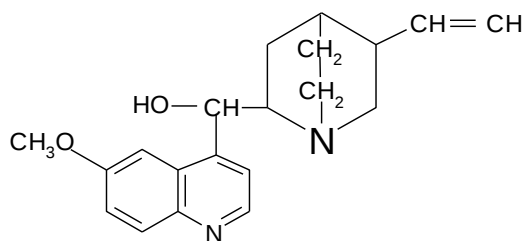


Ход работы: На предметное стекло наносят по три капли полученных, в предыдущих опытах, растворов алкалоидов. (Каждая из капель должна находиться на некотором расстоянии от другой). К первым каплям сбоку добавляем по 1 капле раствора йода в йодиде калия; ко вторым – по 1 капле раствора танина; к третьим – по 1 капле насыщенного раствора пикриновой кислоты. Обратите внимание на характерные признаки осадков в месте соприкосновения реактивов.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 2. Цель опыта: Изучить отношение хинина и его солей к растворителям.



хинин

Ход работы: В пробирку помещают 5 капель воды и 1 каплю раствора хинина. Две капли полученного раствора переносят в другую пробирку и добавляют 1 каплю 10%-ного раствора едкого натра. Выпадает белый осадок свободного алкалоида не растворимый в воде.

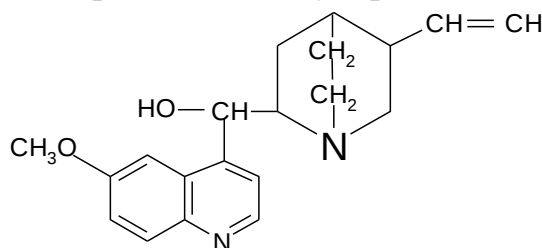
К полученному свободному основанию хинина добавляют 5 капель хлороформа, энергично перемешивают содержимое пробирки и дают отстояться. Пипеткой отбирают одну каплю водного раствора, переносят ее на предметное стекло, добавляют к ней 1 каплю раствора пикриновой кислоты. Осадок не выпадает.

В пробирку с хлороформом добавляют 3 капли 10%-ного раствора серной кислоты, перемешивают и дают отстояться. 1 каплю раствора находящегося над хлороформом, наносят на предметное стекло, добавляют к ней 1 каплю раствора пикриновой кислоты.

Наблюдения:

Выводы:

Опыт № 3. Цель опыта: провести частную реакцию на хинин.



Ход работы: В пробирку помещают 1 каплю 1%-ного раствора солянокислого хинина, добавляют 5 капель воды и 2 капли насыщенной бромной воды, а затем 1 каплю гидроокиси аммония.

Наблюдения:

Выводы