

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 35.02.04
Технология комплексной переработки древесины

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по МДК.01.09
«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Братск 2023

Составила (разработала) Юдинцева Г.Н., преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Методическое пособие выполнено в соответствии с рабочей программой ПМ.01 Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины для специальности 35.02.04 «Технология комплексной переработки древесины» и включает методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК.01.09 Органическая химия.

Рассмотрено на заседании кафедры химико-механических дисциплин

« _____ » _____ 20__ г. _____

Одобрено и утверждено редакционным советом

« _____ » _____ 20__ г. № _____

Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1.....	6
2 Лабораторная работа № 2.....	10
3 Лабораторная работа № 3.....	13
4 Лабораторная работа № 4.....	16
5 Лабораторная работа № 5.....	21
6 Лабораторная работа № 6.....	24
7 Лабораторная работа № 7.....	29
8 Лабораторная работа № 8.....	32
9 Лабораторная работа № 9.....	35
10 Лабораторная работа № 10.....	38
11 Лабораторная работа № 11.....	41
Заключение.....	44
Список использованных источников.....	45

Введение

Программа ПМ.01 Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.04 Технология комплексной переработки древесины.

В структуре профессионального модуля МДК.01.09 Органическая химия является вариативной составляющей. Изучение данного междисциплинарного курса позволяет получить более глубокие знания, навыки и умения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;
- определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;
- описывать механизм химических реакций получения органических соединений;
- составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;
- прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;
- решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;
- определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;
- применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;
- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;
- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;
- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;
- изомерию как источник многообразия органических соединений;
- методы получения высокомолекулярных соединений;
- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;
- особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;

- природные источники, способы получения и области применения органических веществ;

- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;

- типы связей в молекулах органических веществ.

Техник-технолог должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Управлять технологическими процессами получения волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, древесно-волокнистых (древесно-стружечных) плит, лесохимической продукции по стадиям производства.

ПК 1.2. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования.

ПК 1.3. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов, готовой продукции комплексной переработки древесины.

МДК.01.09 Органическая химия рассчитан на 24 часа теоретического обучения и 40 часов практического обучения.

Целью практического обучения является приобретение и совершенствование навыков и умений выполнения химических анализов в химической лаборатории. Выполнение лабораторных работ помогает глубже изучить теоретический материал и подготовиться к сдаче экзамена.

1 Лабораторная работа № 1

Тема: Алканы

Цель работы: определить содержание в органическом веществе углерода, водорода, азота, хлора, серы; изучить химические и физические свойства алканов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Определение углерода в органическом веществе пробой на сжигание

На кончик скальпеля поместить несколько кристалликов глюкозы или сахарозы и нагреть в пламени спиртовки. После сжигания этих веществ на скальпеле остается масса черного цвета - углерод.

Опыт № 2 Определение углерода и водорода методом сожжения вещества с оксидом меди

В сухую пробирку насыпать оксид меди (слой высотой около 5 мм) и добавляют половину микрошпателя глюкозы, тщательно перемешивая пробирку. В верхнюю часть пробирки помещаем комочек ваты, на который насыпают немного белого порошка безводного сульфата меди. Пробирку, закрываем пробкой с газоотводной трубкой. Верхний конец трубки должен упираться в вату с сульфатом меди, а нижний конец трубки опустите в раствор с известковой водой. Пробирку со смесью глюкозы и оксида меди нагреваем а пламени спиртовки. Через несколько секунд известковая вода мутнеет, а белый порошок приобретает зеленовато-синий цвет. Помутнение известковой воды вызывает выделение углекислого газа, а изменение окраски безводного сульфата меди происходит из-за выделения паров воды. Сделайте вывод о наличии углерода и водорода в органическом веществе на основании выполненного опыта.

Опыт № 3 Определение азота сплавлением вещества с металлическим натрием

В сухую пробирку помещают 5-10 мг мочевины и вносят небольшой кусочек металлического натрия, смесь нагревают в пламени пробирки до появления небольшой вспышки.

Пробирку охладить, добавить в неё 3 капли этанола, чтобы устранить остатки металлического натрия, затем добавим 5 капель дистиллированной воды и нагреваем в пламени спиртовки для того, чтобы растворился получившийся цианид натрия.

Пипеткой набираем 2-3 капли цианида натрия, переносим на предметное стекло и добавляем 1 каплю сульфата железа (II) и 1 каплю хлорного железа, которые в присутствии щелочи, образовавшейся в результате гидролиза алкоголята дает грязно-зеленый осадок гидроксида железа (II) и желтый осадок

гидроксида железа (III). Если в растворе есть избыток цианида натрия, то образуется гексацианоферрат натрия.

Наносим на фильтровальную бумагу 1 каплю мутной жидкости и после того как капля впитается, на то же место наносим 1 каплю соляной кислоты, образовавшийся комплекс с солями железа образует синий осадок - берлинскую лазурь, а это указывает на наличие азота в мочеvine.

Опыт № 4 Определение серы сплавлением вещества с металлическим натрием

В сухую пробирку помещаем 5-6 мг белого стрептоцида и вносим кусочек металлического натрия. Держа пробирку вертикально, нагревают смесь докрасна, чтобы натрий расплавился. Пробирку охлаждаем, добавляем в неё 3 капли этанола для удаления остатков металлического натрия и только после прекращения выделения пузырьков водорода получившийся сплав растворяют в 5 каплях дистиллированной воды при нагревании. На два сложенных кусочка фильтровальной бумаги наносим пипеткой по 2 капли полученной темной жидкости на противоположные углы бумажки. Верхняя фильтровальная бумажка служит фильтром, на нижней бумажке остаются 2 бесцветных пятна: на одно наносят 1 каплю ацетата свинца, сразу же образуется коричневое окрашивание от образовавшегося сульфид свинца. На другое пятно наносим 1 каплю нитропруссид натрия, сразу же образуется красно-фиолетовое окрашивание, постепенно изменяющее свой цвет.

Эта цветная реакция показывает наличие серы.

Опыт № 5 Определение хлора по зеленой окраске пламени

Медную проволоку длиной 10 мм с петлей на конце прокалывают в пламени спиртовки. Остывшую петлю, покрытую черным налетом оксида меди, опускаем в пробирку с 2-3 каплями хлороформа, и вновь вносят в пламя спиртовки. Пламя окрашивается в ярко-зеленый цвет. Появление этого окрашивания указывает на наличие в органическом веществе хлора.

Опыт № 6 Получение метана и изучение его свойств

В сухую пробирку, снабженную пробкой с газоотводной трубкой, помещают смесь из обезвоженного ацетата натрия и натронной извести(1:2) высотой слоя 6-10 мм. Затем пробирку укрепляем горизонтально и нагреваем смесь в пламени спиртовки. Поджигаем выделяющийся газ у конца газоотводной трубки. Метан горит несветящимся голубоватым пламенем.

Напишите уравнение реакции получения метана взаимодействием ацетата натрия и натронной извести. Напишите уравнения реакции горения метана.

Сделайте вывод по проделанным опытам.

Опыт № 7 Отношение метана к бромной (йодной) воде, перманганату калия

В пробирку помещают 5 капель раствора перманганата калия, во вторую пробирку помещают 5 капель бромной (йодной) воды. Не прекращая нагревания

смеси ацетата натрия с натронной известью, вносим поочередно конец газоотводной трубки в эти растворы. Обесцвечивания растворов окислителей не происходит.

Дайте объяснение, почему обесцвечивание растворов окислителей не происходит?

Напишите уравнения реакций и сделайте вывод.

Опыт № 8 Определение качественного состава метана

Над пламенем горящего метана держат повернутый вверх дном чистый и сухой химический стакан. Стенки стакана становятся влажными (стакан запотел). После этого споласкивают стакан известковой или баритовой водой. На стенках стакана образуются белые полосы и пятна.

Объясните, почему так произошло, напишите уравнения химических реакций и сделайте вывод.

Опыт № 9 Горение метана в хлоре

В банку, предварительно наполненную хлором, медленно вводят трубочку с горящим метаном. Образуется облако копоти, которое подтверждает горение органического вещества, а также, газообразное вещество из-за которого внесенная в банку влажная лакмусовая бумажка краснеет. В банку после окончания опыта наливают немного известкового молока или воды, чтобы прекратить выделение хлора.

Напишите уравнение реакций получения хлора из соляной кислоты и перманганата калия и хлорирования метана, но учтите, что при хлорировании образуется чистый углерод и хлористый углерод.

Зафиксируйте в тетради наблюдения и составьте вывод.

Опыт № 10 Окисление предельных углеводородов (алканов)

В пробирку помещают 1 каплю жидкого алкана, 1 каплю раствора карбоната натрия и 2-3 капли раствора перманганата калия. Содержимое пробирки энергично взбалтывают. Фиолетовая окраска водного слоя не изменяется. Объясните. Напишите уравнение реакции. Сделайте вывод и зафиксируйте наблюдения.

Опыт № 11 Действие концентрированной серной кислоты на предельные углеводороды (алканы)

В пробирку помещают 2 капли жидкого алкана и 2 капли концентрированной серной кислоты, содержимое пробирки энергично встряхивают 1-2 минуты, охлаждая пробирку проточной водой. В условиях опыта алканы с кислотой не реагируют.

При небольшом нагревании дымящая серная кислота образует с алканами, содержащими третичный углеродный атом, сульфокислоты. При высоких температурах серная кислота (к) действует как окислитель.

Опыт № 12 Действие концентрированной азотной кислоты на предельные углеводороды

В пробирку помещают 2 капли жидкого алкана и добавляют 2 капли азотной кислоты (к) и смесь встряхивают в течение 1-2 минут. Никаких изменений в пробирке не наблюдаются.

На холоду азотная кислота (к) не реагирует, при высокой температуре азотная кислота ведет себя как окислитель. Реакция нитрования идет с разбавленной азотной кислотой при нагревании, легче всего нитруется третичный атом углерода.

Зафиксируйте наблюдения, сделайте вывод по проделанному опыту.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

2 Лабораторная работа № 2

Тема: Непредельные углеводороды

Цель работы: получить этилен и ацетилен; изучить их физические и химические свойства; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Получение этилена

В сухую пробирку помещают несколько крупинок песка, 2 капли этанола и 4 капли концентрированной серной кислоты. Закрываем пробкой с газоотводной трубкой и осторожно нагревают пробирку со смесью. Выделяющийся газ поджигают у конца газоотводной трубки - он горит светящимся пламенем.

Обратите внимание, что серная кислота является окислителем и поэтому при нагревании спирта с концентрированной серной кислотой образуется этилен, следы диэтилового эфира, а также ряд продуктов окисления органических соединений: углекислый газ, углерод, но если вести процесс в присутствии песка, почернение смеси не происходит.

Дегидратация спиртов является общим способом получения этилена.

Зафиксируйте наблюдения, сделайте выводы и запишите их в тетрадь.

Опыт № 2 Присоединение брома к этилену

Не прекращая нагревания пробирки со смесью спирта и серной кислоты, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 5 каплями бромной воды. Бромная вода быстро обесцвечивается за счет реакции присоединения по месту разрыва двойной связи.

Для алкенов характерны реакции присоединения по месту разрыва двойной связи.

Реакция с бромной водой служит качественной реакцией на двойную связь.

Опыт № 3 Отношение этилена к окислителям

Не прекращая нагревания пробирки со смесью спирта и серной кислоты, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 1 каплей раствора перманганата калия и 4 каплями воды. Раствор перманганата калия быстро обесцвечивается, при этом образуется двухатомный спирт.

Зафиксируйте наблюдения, составьте уравнения химических реакций, сделайте вывод о том, что данная реакция тоже является качественной на двойную связь.

Опыт № 4 Бромирование непредельных углеводородов

(Опыт проводится демонстрационно в вытяжном шкафу).

В сухую пробирку помещают 1 каплю смеси жидких алкенов, добавляют 1-3 капли раствора брома и перемешивают смесь. Если желтая окраска не

исчезнет, то пробирку содержимым нагревают в пламени спиртовки. В пробирку вносят синюю лакмусовую бумажку, предварительно смоченную водой, цвет её не изменяется. Раствор аммиака, внесенный на стеклянной палочке в пробирку, не вызывает образования белого дыма. Присоединение брома по месту разрыва двойной связи идет по электрофильному механизму с образованием промежуточного комплекса.

Опыт № 5 Окисление непредельных углеводородов

В пробирку вводят 1 каплю жидкого алкена, 1 каплю карбоната натрия и при взбалтывании добавляют 2-3 капли перманганата калия. Фиолетовая окраска быстро исчезает. Реакция окисления перманганатом калия в нейтральном или щелочном растворе служит аналитической реакцией на двойную связь. В более жестких условиях происходит расщепление молекулы по месту разрыва двойной связи.

Опыт № 6 Действие концентрированной серной кислоты на непредельные углеводороды

В пробирку помещают 2 капли жидкого алкена и 2 капли серной концентрированной кислоты. Содержимое пробирки хорошо перемешивают в течении 1 -2 минут, охлаждая пробирку проточной водой. Смесь разогреется, слой алкена исчезнет. В результате образуется алкилсерная кислота. Эту реакцию применяют в газовом анализе для выделения газообразных алкенов из смеси с другими газами и для получения спиртов.

Опыт № 7 Действие концентрированной азотной кислоты на непредельные углеводороды

В пробирку помещают 2 капли исследуемого алкена и добавляют 2 капли азотной кислоты. Содержимое пробирки встряхивают в течение минуты. Смесь разогревается и бурет. В результате реакции образуется сложная смесь, содержащая смолообразные продукты.

Опыт № 8 Получение ацетилена и его горение

В пробирку помещаем кусочек, карбида кальция, добавляем 2 капли воды и закрываем пробкой с газоотводной трубкой. В пробирке бурно выделяется газообразный ацетилен. Поджигаем ацетилен у конца газоотводной трубки. Он горит светящимся, коптящим пламенем.

Зафиксируйте наблюдения, напишите уравнения химических реакций, сделайте выводы.

Опыт № 9 Отношение ацетилена к окислителям

В пробирку помещают 1 каплю перманганата калия и 4 капли воды. В пробирку с карбидом кальция добавляем еще 2 капли воды и закрываем пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опускают в приготовленный раствор перманганата калия. Розовый раствор быстро обесцвечивается: происходит окисление ацетилена по месту разрыва тройной связи с образованием

промежуточного продукта окисления – щавелевой кислоты, которая дальше окислится до углекислого газа .

Что доказывает обесцвечивание перманганата калия?

Зафиксируйте наблюдения, составьте уравнения химических реакций, сделайте вывод.

Опыт № 10 Присоединение к ацетилену брома

Добавляют в пробирку с карбидом кальция еще 2 капли воды и закрывают её пробкой с газообразной трубкой, конец которой опускают в пробирку с 5 каплями бромной воды. Бромная вода обесцвечивается вследствие присоединения атомов брома по месту разрыва тройной связи.

Зафиксируйте наблюдения, напишите уравнения химических реакций, сделайте вывод.

Опыт № 11 Образование ацетиленида серебра

В пробирку вносят 2 капли нитрата серебра и добавляют 1 каплю раствора аммиака, образуется осадок гидроксида серебра. При добавлении 1-2 капель раствора аммиака этот осадок быстро растворяется с образованием аммиачного раствора серебра. Через аммиачный раствор оксида серебра пропускаем ацетилен. В пробирке образуется светло-желтый осадок, который постепенно становится серым, так как образуется ацетиленид.

Зафиксируйте наблюдения, напишите все уравнения химических реакций. Сделайте вывод.

Опыт № 12 Образование ацетиленида меди

В сухую пробирку помещают 1-2 кусочка карбида кальция и 2 капли воды. В отверстие пробирки вводим полоску фильтровальной бумаги, смоченной аммиачным раствором хлорида меди (1). Появляется красно-бурое окрашивание вследствие образования ацетиленида меди.

В водных растворах ацетилениды серебра и меди устойчивы.

Водородные атомы при тройной связи могут быть замещены металлами, так как атом углерода при тройной связи обладает повышенной электроотрицательностью и электронное облако связи С-Н сдвинуто в сторону атома С, поэтому атом Н становится более положительным и легче отрывается в виде протона.

Образование ацетиленидов доказывает наличие тройной связи в углеводороде. Зафиксируйте наблюдения, напишите уравнения химических реакций, сделайте выводы.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

3 Лабораторная работа № 3

Тема: Ароматические углеводороды

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства ароматических углеводородов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Проба на ароматическую структуру

В пробирку приливают 5 капель ароматического углеводорода, 4 капли хлороформа и вносят на кончике микрошпателя безводный хлорид алюминия. Перемешиваем содержимое. Постепенно появляется окраска самых разнообразных оттенков, при стоянии переходящая в коричневое окрашивание.

Этот опыт используют на любое органическое соединение.

Опыт № 2 Растворимость бензола

В три пробирки наливают по 1 – 2 мл воды, спирта и эфира. К жидкостям добавляют по равному числу капель бензола. Пробирки встряхивают и ставят рядом в штатив. Сравниваем, в каких веществах бензол растворяется лучше.

Сделайте вывод по данному опыту.

Опыт № 3 Бензол – как растворитель

В одну пробирку наливают 1 мл бензола, в другую 1 мл воды. В пробирки добавляют по 2-3 капли растительного масла. Пробирки взбалтывают. На лист фильтровальной бумаги наносят каплю чистого бензола и рядом каплю жира в бензоле. Бензол испаряется полностью, а от капли раствора жира в бензоле остается жирное пятно.

Опыт № 4 Температура замерзания бензола

В чашку с холодной водой опускаем одновременно две пробирки: в одной 5 мл бензола, во второй 5 мл воды. Бензол кристаллизуется, а вода остается жидкой. Сделайте вывод по данному опыту.

Опыт № 5 Горение бензола

В фарфоровую чашку налить 2-3 мл бензола и осторожно поджечь. При сжигании бензола образуется много копоти.

Сделайте вывод, составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 6 Получение бензола из бензойнокислого натрия

В сухую пробирку поместите смесь (1:1) из бензойнокислого натрия и натронной извести. Пробирку закрепляют в штативе горизонтально и закрывают пробкой с газообразной трубкой, конец которой опускают в пробирку с водой, охлаждаемую льдом. Пробирку со смесью нагревают, в пробирке-приемнике на поверхности воды появляется маслянистое пятнышко бензола. Когда

реакционная пробирка остынет, её открывают и ощущают характерный запах бензола. Составьте уравнение химической реакции.

Этот же опыт можно провести так: получившийся бензол можно пропустить в нитрующую смесь: 2 капли концентрированной азотной кислоты и 3 капли концентрированной серной кислоты. Будем ощущать горькоминдальный запах нитробензола. Составьте уравнение химической реакции, сделайте вывод.

Опыт № 7 Действие перманганата калия на бензол

В пробирку поместить 1 каплю воды, 1 каплю перманганата калия, 1 каплю серной кислоты, добавить каплю бензола и встряхнуть.

Сделайте вывод, по какой причине, никаких изменений не произошло. Напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 8 Действие бромной (йодной воды) на бензол

В пробирку помещают 3 капли бромной воды (йодной) воды и 2 капли бензола. Содержимое пробирки энергично взбалтывают и дают отстояться. Нижний слой (бромная или йодная) вода обесцвечиваются, а верхний слой бензола окрашивается.

Йод или бром легче растворяются в бензоле, чем в воде, и поэтому переходит в верхний бензольный слой.

Объясните, сделайте вывод и напишите уравнения реакций.

Опыт № 9 Окисление гомологов бензола

В пробирку помещают 3 капли воды, 1 каплю перманганата калия и 1 каплю серной кислоты. Добавляют 1 каплю толуола и энергично встряхивают в течение 1-2 минут. Розовая окраска исчезает и раствор обесцвечивается. Сделайте вывод и напишите уравнение реакции.

Опыт № 10 Нитрование бензола

В небольшую колбочку наливают 8 мл концентрированной серной кислоты и 5 мл концентрированной азотной кислоты, смесь охлаждают и к ней капельно добавляют 4 мл бензола, постоянно встряхивая пробирку. Нагреваем не менее 10 минут. Нитробензол располагается поверх смеси кислот, выливаем содержимое колбы в стакан с большим количеством воды. Нитробензол собирается на дне стакана в виде желтой жидкости.

Опыт № 11 Бромирование ароматических углеводородов

Берем 2 пробирки: в одну помещаем 2 капли бензола, в другую – 2 капли толуола. В обе пробирки приливаем по одной капле раствора брома и встряхиваем в течение 1-2 минут. В нормальных условиях бензол не бромруется, а толуол бромруется медленно, но вполне отчетливо. Нагреем обе пробирки, даже при нагревании бромирование бензола не происходит. Сделайте вывод и составьте уравнение реакции бромирования толуола.

Опыт № 12 Получение бензолсульфокислоты

В пробирку помещают 3 капли бензола 5 капель концентрированной серной кислоты.

Нагреваем в кипящей водяной бане при постоянном взбалтывании реакционной смеси. После того как получится однородный раствор, выливаем его в стакан с холодной водой. Если сульфирование закончено полностью, образуется прозрачный раствор. Сульфокислоты растворяются в воде. Объясните, напишите уравнение реакции, сделайте вывод.

После лабораторной работы уберите свое рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

4 Лабораторная работа № 4

Тема: Спирты

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов, фенолов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Изучение реакции среды и растворимости спиртов в воде

Берем 4 пробирки и наливаем в каждую 5-6 капель воды, затем в первую пробирку добавляем 2 капли этанола, во вторую- 2 капли пропанола, в третью- 2 капли бутанола, в четвертую- 2 капли изопентанола. Какой спирт растворяется лучше? От чего это зависит? Сделайте вывод. Затем, к этим растворам прилейте 1-2 капли метилоранжа. Сделайте вывод о реакции среды спиртов.

Опыт № 2 Образование и гидролиз алкоголятов

В 3 пробирки помещают по 3-4 мл этанола, пропанола, изопентанола. В каждую пробирку по очереди вносят по маленькому кусочку металлического натрия. Осторожно закрываем отверстие пробирки пальцем, когда образующийся газ начнет выпирать палец. Отнимаем его и газ поджигаем, он воспламенится с характерным «лающим звуком».

Оставшийся на дне пробирки беловатый осадок растворяем в воде и к этому раствору добавляем 1-2 капли фенолфталеина – появляется розоватое окрашивание.

Сделайте вывод и напишите уравнения протекающих химических реакций.

Опыт № 3 Свойства изоамилового спирта

В сухую пробирку помещают 2 капли изоамилового спирта и отмечают его запах- он специфический. Раздражает дыхательные пути. Добавляем 5 капель воды и взбалтывают. Образуется мутная эмульсия. Которая быстро расслаивается. Затем в эту эмульсию добавляем 1 каплю йода в иодиде калия. Йод растворяется в спирте лучше, чем в воде.

Сделайте вывод, какое свойство изоамилового спирта изучили.

Опыт № 4 Получение простого диэтилового эфира

В сухую пробирку помещают 3 мл смеси этанола и серной концентрированной кислоты (1:1) и нагревают до начинающегося кипения. После этого к горячей смеси приливают по стенкам 5-10 капель этанола. Образуется диэтиловый эфир, который поджигают.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 5. Окисление этанола оксидом меди

В сухую пробирку помещают 2 капли этанола. Держа спираль из медной проволоки пинцетом, вносят её в пламя спиртовки до появления черного налета

оксида меди. Еще горячую спираль помещают в пробирку со спиртом. Черная поверхность спирали немедленно становится золотистой. При этом ощущается запах яблок (уксусного альдегида) Его присутствие докажем цветной реакцией с фуксинсернистой кислотой. В пробирку помещают 3 капли фуксинсернистой кислоты и вносим 1 каплю полученного раствора. Появляется розово-фиолетовая окраска, т.е. цветная реакция на альдегид.

Сделайте вывод и составьте уравнения химических реакций.

Опыт № 6 Окисление этанола хромовой смесью

В сухую пробирку помещают 2 капли этанола, 1 каплю концентрированной серной кислоты, 3 капли бихромата калия. Раствор нагревают в пламени пробирки до начала изменения окраски на синевато-зеленую. Одновременно ощущают запах уксусного альдегида.

Сделайте вывод и напишите уравнение реакции.

Опыт № 7 Окисление этанола перманганатом калия

В сухую пробирку помещают 2 капли этанола. 2 капли перманганата калия, 3 капли концентрированной серной кислоты. Осторожно нагреваем над пламенем спиртовки до исчезновения розового цвета раствора. Ощущаем характерный запах уксусного альдегида.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 8 Растворение многоатомных спиртов в воде

Возьмите 2 пробирки и налейте в одну тосол (этиленгликоль). Во вторую – глицерин. Налейте по 6-10 капель воды в каждую. Пробирки встряхните.

Сделайте вывод. По какой причине многоатомные спирты растворяются в воде?

Опыт № 9 Доказательство кислотных свойств многоатомных спиртов

В пробирки с растворами спиртов (из опыта № 8) добавьте по маленькому кусочку металлического натрия. Закройте отверстие пробирки пальцем, по очереди. Выделяющийся газ подожгите, услышите характерный «лающий» звук.

Сделайте вывод и напишите уравнения химических реакций. Можно ли утверждать, что многоатомные спирты обладают более кислотными свойствами?

Опыт № 10 Окисление глицерина бихроматом аммония

В сухую пробирку наливают 1 мл 10 % раствора бихромата аммония. 1 мл 10 % серной кислоты и 2 мл глицерина. Смесью встряхивают, закрывают пробирку трубкой с газоотводной трубкой и осторожно нагревают. Пары глицеринового альдегида пропускают в 1 мл раствора фуксинсернистой кислоты. Появляется красно-фиолетовое окрашивание.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 11 Качественная реакция на многоатомные спирты

В пробирку наливают 3-4 капли 2% раствора сульфата меди и 2-3 мл 10 % раствора гидроксида натрия. К образовавшемуся осадку приливают 3-4 капли глицерина. Перемешивают. Появляется окрашивание василькового цвета – образуется комплексное соединение глицерата меди.

Сделайте вывод. Напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 12 Получение сложного эфира

В сухую пробирку помещают немного обезвоженного ацетата натрия и 3 капли этанола. Добавляют 2 капли серной концентрированной кислоты и осторожно нагревают в пламени спиртовки. Выделяющийся эфир имеет приятный запах и если его поджечь, он горит высоким пламенем.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 13 Обнаружение воды в спирте

Выполняем демонстрационно!

В стакан наливаем безводный спирт, в другой стакан наливаем спирт, разбавленный водой (1:1) и в каждую прибавляем порошок обезвоженного сульфата меди. Пробирки взбалтываем, в стакане с безводным спиртом изменений не происходит, в стакане с разбавленным спиртом происходит быстрое посинение соли, за счет образования кристаллогидрата меди.

Сделайте вывод.

Опыт № 14 Качественная реакция на этанол

Чувствительной реакцией на этанол является йодоформная проба.

В пробирку со спиртом бросаем 1-2 кристаллика истолченного йода или приливают 1-2 мл раствора йода в йодистом калии. Смесь нагревают и приливают понемногу гидроксид натрия до обесцвечивания избытка йода. При охлаждении выпадают кристаллы йодоформа (при малой концентрации спирта ощущается лишь запах йодоформа, кристаллы выпадают лишь на следующий день).

Опыт № 15 Горение спиртов

Выполняем демонстрационно !

Возьмем 2 фарфоровые чашки и нальем в одну 3 мл этанола, во вторую – 3 мл глицерина и подожжем. Этанол загорает сразу. А глицерин после предварительного нагревания.

Сделайте вывод и напишите уравнения реакций.

Опыт № 16 Растворимость фенола в воде и щелочах

В пробирку с несколькими кристалликами фенола приливают 2-3 мл воды. Закрывают пробирку пробкой и встряхивают. Убеждаются, что фенол в воде образовал непрозрачную эмульсию. Пробирку снова взбалтывают и к эмульсии фенола приливают по каплям щелочь. Раствор становится прозрачным, так как образовался фенолят.

Опыт № 17 Растворение фенолятов в кислотах

К образовавшемуся феноляту по каплям добавляем соляную кислоту. По тех пор пока вновь не выделятся кристаллы фенола.

Проявляются ли кислотные свойства фенола при его взаимодействии со щелочами? Сделайте вывод и напишите уравнения реакций.

Опыт № 18 Разложение фенолята натрия угольной кислотой

Вновь получаем фенолят натрия (опыт № 1) и в него пропускаем углекислый газ (его получение: в пробирку с карбонатом кальция приливаем соляную кислоту, закрываем газоотводной трубкой, конец которой опускаем в пробирку с фенолятом натрия). Наблюдаем выделение кристаллов фенола.

Сделайте вывод и напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 19 Получение трибромфенола

В пробирку вносят 2 капли бромной воды и добавляют 1 каплю водного раствора фенола. При этом бромная вода обесцвечивается и жидкость мутнеет вследствие образования белого осадка трибромфенола.

Сделайте вывод, является ли эта реакция качественной? Напишите химическое уравнение реакции.

Опыт № 20 Реакция фенола с хлорным железом

В пробирку помещают 2 капли раствора фенола, добавляют 3 капли воды, 1 каплю раствора хлорного железа. Появляется интенсивное красно-фиолетовое окрашивание. Эта реакция служит для качественного определения фенолов.

Сделайте вывод.

Опыт № 21 Сульфирование фенола

В пробирку помещают несколько кристаллов фенола и добавляют 3 капли серной концентрированной кислоты. Встряхивают, кристаллы фенола растворяются. Вносят 1 каплю получившегося раствора в другую пробирку и добавляют 4-5 капель воды: фенол выделяется в виде мути.

Реакционную смесь в первой пробирке нагревают на водяной бане 2-3 минуты. Затем охлаждают содержимое и выливают в пробирку с 10 каплями холодной воды. Образуется однородный раствор, почти не имеющий характерного запаха фенола.

Сделайте вывод, напишите уравнение реакции сульфирования фенола.

Опыт № 22 Нитрование фенола

В пробирку помещают несколько кристалликов фенола и добавляют 2-3 капли воды до образования однородного раствора. В другую пробирку помещают 3 капли азотной концентрированной кислоты и 3 капли воды, эту кислоту по каплям приливают к раствору фенола. Реакция идет очень энергично. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой и отгоняют орто-нитрофенол в сухую пробирку – приёмник. Мутная капля жидкости в приёмнике имеет характерный горькоминдальный запах. Параизомер остается в

реакционной пробирке.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 23 Цветные реакции многоатомных фенолов с хлорным железом

Берут 4 пробирки: в первую вносят 3 капли пирокатехина, во вторую – 3 капли резорцина, в третью – 3 капли гидрохинона, в четвертую – 3 капли пирогаллола. В каждую пробирку приливают по 1 капле хлорного железа. В первой пробирке появляется зеленое окрашивание, во второй – фиолетовое, в третьей – зеленое, моментально переходящее в желтое, в четвертой – красное.

Запишите наблюдения и сделайте вывод о том, что эти реакции являются качественными на многоатомные фенолы.

Такой же опыт сделайте на фильтровальной бумаге: на листочек нанесите 1 каплю исследуемого фенола и на нее нанесите 1 каплю хлорного железа. Продукты окисления распределятся в виде концентрических колец, т.е. наблюдаем эффект распределительной хроматографии на бумаге.

Опыт № 24 Окисление фенолов кислородом воздуха

На полоску фильтровальной бумаги наносят через равные промежутки по 1 капле растворов пирокатехина, резорцина, гидрохинона, пирогаллола. В центр каждого пятна помещают по 1 капле раствора щелочи. Пятно пирокатехина окрашивается в зеленый цвет, пирогаллола – в темно-коричневый, гидрохинон дает желтое пятно с зеленой каемкой, резорцин только через некоторое время образует слабо выраженное кольцо коричневого цвета. Зеленое пятно пирокатехина начнет желтеть. Многоатомные фенолы легко окисляются под влиянием кислорода воздуха.

Сделайте вывод.

Опыт № 25 Окисление фенолов нитратом серебра

Помещают предметное стекло на белую бумагу. На стекло через равные промежутки наносят по 1 капле тех же растворов многоатомных фенолов. К ним добавляют по 1 капле нитрата серебра. Скорость восстановления серебра неодинаковыми. Быстрее всего восстанавливает серебро пирогаллол, затем гидрохинон, пирокатехин, а медленнее всего резорцин. Только через некоторое время появляется слабое побурение раствора.

Сделайте вывод по скорости окисления фенолов нитратом серебра.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

5 Лабораторная работа № 5

Тема: Альдегиды и кетоны

Цель работы: изучить экспериментальным путем химические свойства альдегидов и кетонов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Цветная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой

В первую пробирку помещают 1 каплю муравьиного альдегида, во вторую 1 каплю – уксусного. В каждую пробирку добавляем по 1 капле фуксинсернистой кислоты. Раствор фуксинсернистой кислоты в муравьином альдегиде постепенно окрашивается в фиолетовый цвет, а в уксусном – в розово-фиолетовый.

Эти реакции являются качественными для распознавания альдегидов.

Опыт № 2 Альдольная конденсация

В пробирку помещают 3 капли уксусного альдегида и 3 капли едкого натра. Содержимое осторожно нагревают над пламени пробирки. Жидкость буреет и темнеет, появляется резкий запах. Получаем альдоль. Будем нагревать смесь дальше, процесс уплотнения идет дальше и образуется непределный кротоновый альдегид.

Сделайте вывод и напишите оба уравнения химических реакций.

Опыт № 3 Самоокисление водных растворов формальдегида

В пробирку помещают 2-3 капли раствора формальдегида и добавляют 1 каплю метилового красного. Раствор принимает красную окраску, что указывает на кислую реакцию среды. Альдегиды легко окисляются в кислоту за счет кислорода другой молекулы альдегида, восстанавливая её в спирт. Происходит реакция окислительного восстановления (дисмутации).

Сделайте вывод и напишите уравнения химической реакции.

Опыт № 4 Окисление альдегидов аммиачным раствором серебра (реакция «серебряного зеркала»)

В чистую пробирку вводят 2 капли нитрата серебра и прибавляют 1 каплю гидроксида аммония. Образующийся бурый осадок гидроксида серебра растворяют, добавляя избыток 1-2 капли гидроксида аммония. Затем прибавляют 1 каплю раствора формальдегида и медленно подогревают пробирку над пламенем спиртовки. При осторожном нагревании на стенках пробирки осаждается серебро. (если пробирка грязная и пропорции реактивов неверные, опыт получится неточно, серебро выделится в виде серо-черного осадка).

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 5 Окисление альдегидов гидроксидом меди

В пробирку помещают 4 капли гидроксида натрия, 4 капли воды, 2 капли сульфата меди. К получившемуся осадку прибавляют 1 каплю формальдегида, взбалтывают пробирку и нагревают только верхнюю часть пробирки. Выделяется желтый осадок, быстро переходящий в красную окись меди Cu_2O , а иногда на стенках пробирки выделяется даже металлическая медь.

Сделайте вывод и напишите все уравнения химических реакций.

Опыт № 6 Получение ацетона из ацетата натрия

В сухую пробирку помещают 0,1 грамма обезвоженного ацетата натрия (высота слоя не менее 3 мм). Закрываем пробкой с газоотводной трубкой, нижний конец которой опустим в пробирку с 6-8 каплями воды. Держа пробирку горизонтально, нагреваем её в пламени пробирки. Пары ацетона конденсируются в воде.

Ощущаем характерный запах ацетона.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 7 Цветная реакция на ацетон с нитропруссидом натрия

На предметное стекло наносим 1 каплю раствора нитропрусида натрия, 2 капли воды и 1 каплю ацетона. При добавлении 1 капли раствора едкого натра смесь окрашивается в красный цвет, который при добавлении 1 капли раствора уксусной кислоты принимает вишнево-красный оттенок.

Сделайте вывод, является ли эта реакция качественной на кетоны.

Опыт № 8 Действие ацетона с бисульфитом натрия

На предметное стекло вносят 2 капли насыщенного раствора бисульфита натрия и добавляют 1 каплю ацетона, размешивают стеклянным капилляром. Вскоре начинает выпадать кристаллический осадок бисульфитного соединения ацетона.

Получившиеся кристаллы рассмотрим под микроскопом – они представляют собой неправильной формы четырехугольные таблички. К кристаллам добавляем 1 каплю соляной кислоты – осадок бисульфитного соединения растворяется, получается ацетон, хлорид натрия, вода и сернистый газ.

Сделайте вывод, напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 9 Действие ацетона на пластмассы

Помещают в сухую пробирку 5-6 капель ацетона и при помешивании стеклянной палочкой растворяют маленький кусочек целлулоида. Когда раствор станет вязким, смачивают в нем ватку и натирают гладкий кусочек дерева. После улетучивания ацетона на дереве остается пленка лака.

Два кусочка очищенной киноплёнки смачивают с концов ацетоном, через 1-2 мин накладывают концы пленки друг на друга и слегка сдавливают. После высыхания кусочки пленки прочно склеиваются.

Ацетон является хорошим растворителем многих органических веществ.

Опыт № 10 Получение йодоформа из ацетона

Помещают в пробирку 3 капли раствора йода в иодиде калия и 5 капель едкого натра. Раствор обесцвечивается. К обесцвеченному раствору йодноватистокислого натрия добавляют 1 каплю ацетона. Мгновенно без нагревания выпадает желтоватобелый осадок с характерным запахом йодоформа.

Эта реакция очень чувствительная и используется для открытия ацетона.

Опыт № 11 Получение акролеина из глицерина

Помещают в пробирку 2-3 кристаллика бисульфита калия и добавляют 2 капли глицерина. Закрываем пробирку пробкой с газоотводной трубкой и нагреваем на пламени спиртовки. Глицерин разлагается, жидкость побуреет и появятся тяжелые пары. Не прекращая нагревания пробирки со смесью, опускают конец газоотводной трубки в заранее приготовленную пробирку с 2 каплями фуксинсернистой кислоты. Появляется фиолетовое окрашивание. Акролеин (пропеналь) обнаруживается также по запаху.

Для доказательства неопределенности акролеина, не прекращая нагревания пробирки со смесью, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 1 каплей перманганата калия и 4 каплями воды. Раствор перманганата калия обесцвечивается.

Сделайте вывод и напишите два уравнения химических реакций.

Опыт № 12 Горение формальдегида

Нагревают формальдегид в пробирке и поджигают пары, они горят почти бесцветным пламенем. Пламя можно заметить, если в нем поджечь лучинку или бумажку (проводится демонстрационно).

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 13 Получение уксусного альдегида

В пробирку наливают не более 0,5 мл этанола и погружают раскаленную медную спираль. Обнаруживают запах фруктов и наблюдают восстановление меди. Проволока приобретает золотисто-красный цвет.

Сделайте вывод и составьте уравнения химических реакций.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

6 Лабораторная работа № 6

Тема: Карбоновые кислоты

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства карбоновых кислот; совершенствовать навыки работы в химической лаборатории; соблюдать правила безопасной работы в лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Общекислотные химические свойства карбоновых кислот

А) Карбоновые кислоты – электролиты.

В три пробирки налить по 1 капле муравьиной, уксусной, щавелевой кислоты. Каждый раствор испытать полоской универсального индикатора. Затем, к каждому раствору прилить по 1 капле метилоранжа.

Запишите наблюдения, сделайте вывод, почему изменяется окраска индикаторов.

Напишите соответствующие уравнения химических реакций.

Б) Реакция нейтрализации.

К растворам кислот (опыт № 1) прилейте по каплям гидроксид натрия до изменения окраски индикатора. Происходит ли реакция нейтрализации?

Сделайте вывод и напишите уравнения соответствующих химических реакций.

В) Взаимодействие с металлами.

В пробирку с 4-5 мл уксусной кислоты опустите кусочек металлического натрия.

Выделяющийся газ подожгите.

Какой газ выделился? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Г) В сухую пробирку поместите микролопатку оксида меди и прилейте к ней 10 капель уксусной кислоты, осторожно нагрейте пробирку до появления синей окраски раствора.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Д) В сухую пробирку поместите микролопатку карбоната кальция, прилейте к нему 10 капель уксусной кислоты. Выделяющийся газ испытайте зажженной лучинкой или спичкой.

Сделайте вывод, напишите уравнение химической реакции.

Доказывают ли эти опыты, что карбоновые кислоты обладают общими кислотными свойствами? За счет чего происходят эти химические взаимодействия?

Опыт № 2 Кристаллизация уксусной кислоты

В пробирку наливают 3 мл уксусной кислоты и помещают в ледяную воду. Вскоре при встряхивании наблюдают образование крупных блестящих кристаллов, напоминающих замерзшую воду. Если кислота не безводная, то она может не закристаллизоваться. В таком случае лучше использовать

охладительную смесь из снега и поваренной соли.

Сделайте вывод по проделанному опыту.

Опыт № 3 Горение уксусной кислоты

В пробирку наливают 3 мл концентрированной уксусной кислоты и нагревают в пламени пробирки. При 118 градусах кислота кипит. Продолжая нагревание. Поджигают пары кислоты, они горят слабо светящимся пламенем.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 4 Отношение кислоты к окислителям

В пробирку с 2 мл уксусной кислоты прилейте 2 капли раствора перманганата калия, изменится ли окраска?

Сделайте вывод, при каких условиях происходит окисление уксусной кислоты?

Опыт № 5 Уксусная кислота – кислота слабая

В три пробирки помещают по 1 кусочку цинка и в каждую наливают по 3 мл уксусной, соляной, серной разбавленной кислоты одинаковой концентрации.

С одинаковой ли скоростью протекают эти реакции и если нет, то почему?

Сделайте вывод и напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 6 Окисление муравьиной кислоты перманганатом калия

В пробирку помещают несколько крупинок формиата натрия, добавляют 2 капли раствора перманганата натрия и 3 капли 2н серной кислоты. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опускают в пробирку с известковой водой. Через несколько секунд розовый раствор обесцвечивается, раствор известковой воды мутнеет.

Сделайте вывод об окисляемости муравьиной кислоты, напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 7 Разложение муравьиной кислоты с концентрированной серной кислоты

В пробирку приливают 3 капли муравьиной кислоты, 3 капли концентрированной серной кислоты и нагревают в пламени спиртовки. Бурно выделяется газ, который при нагревании горит голубоватыми вспышками.

Сделайте вывод и напишите уравнения протекающих реакций.

Опыт № 8 Окисление муравьиной кислоты аммиачным раствором оксида серебра

В колбу объемом 50-100 мл наливают примерно на четверть её объёма 2% раствор нитрата серебра, затем добавляют постепенно раствор аммиака (5% раствор разбавляют в 8-10 раз) до тех пор, пока образующийся вначале осадок не растворится в его избытке. К образующемуся раствору добавляют осторожно по стенке 0,5-1 мл муравьиной кислоты и помещают колбу в стакан с горячей водой (лучше взять кипящую воду). В колбе образуется красивое серебряное зеркало.

При самостоятельном выполнении берем 2-3 мл муравьиной кислоты, добавляем 2-3 капли нитрата серебра, 4-5 капель гидроксида аммония, 1 каплю гидроксида натрия. Осторожно нагреть.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 9 Получение стеариновой кислоты из мыла

В стаканчике приготовьте очень концентрированный раствор мыла в воде при нагревании. Продолжая нагревать раствор мыла. Прибавьте к нему раствор 2н серной кислоты до выделения осадка стеариновой кислоты.

При охлаждении раствора сверху останется толстый слой кислоты.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 10 Взаимодействие стеариновой кислоты с металлическим натрием

В фарфоровой чашке расплавляем стеариновую кислоту. Помещаем туда кусочек металлического натрия, размешивая стеклянной палочкой.

Сделайте вывод, какой газ выделился, напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 11 Взаимодействие стеариновой кислоты со щелочами

Кусочек стеарина или микрошпатель стеариновой кислоты растворяем в эфире (или в бензине или хлороформе) в пробирке. К раствору добавляем 2-3 капли фенолфталеина, 1-2 капли гидроксида натрия, взбалтываем, произойдет нейтрализация. При дальнейшем прибавлении гидроксида натрия к раствору кислоты окраска появится после того, как кислота будет нейтрализована.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 12 Стеариновая кислота – слабая кислота

О силе кислоты судят по гидролизу её соли – стеарата.

А) Растворяем стеарат натрия (мыло) в воде, добавляем 1-2 капли фенолфталеина.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Б) В цилиндр до половины наливают воду, по стенке спиртовой раствор мыла с добавкой фенолфталеина. В спиртовом растворе гидролиз мыла не идет. На границе соприкосновения спиртового раствора соли с водой появляется розовое кольцо.

Опыт № 13 Разложение щавелевой кислоты при нагревании

Несколько кристалликов щавелевой кислоты нагревают в пробирке с газоотводной трубкой, конец которой опущен в пробирку с известковой водой. Газ, выделяющийся при нагревании, вызывает помутнение известковой воды. После этого вынимают газоотводную трубку из пробирки с известковой водой и поджигаем.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 14 Разложение щавелевой кислоты при нагревании с серной кислотой (к)

В пробирку помещают несколько кристалликов щавелевой кислоты и добавляют 2 капли серной кислоты (к). Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой и нагревают в пламени спиртовки. Поджигаем выделяющийся газ – он горит голубоватыми вспышками. После этого конец газоотводной трубки опускают в известковую воду. Она мутнеет.

Сделайте вывод, что произошло, как именно разложилась щавелевая кислота? Напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 15 Окисление щавелевой кислоты перманганатом калия

В пробирку помещают несколько кристалликов щавелевой кислоты, добавляют 2 капли перманганата калия и 1 каплю 2н серной кислоты. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опущен в пробирку с известковой водой. Смесь нагревают, перманганат обесцвечивается, известковая вода мутнеет.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 16 Растворимость олеиновой кислоты

Возьмем 3 пробирки, в каждую поместим по 2 капли олеиновой кислоты. Затем в первую пробирку с олеиновой кислотой прибавим 6 капель воды. Во вторую – 6 капель спирта, в третью- 6 капель бензина.

Сделайте вывод.

Опыт № 17 Присоединение брома (йода) к олеиновой кислоте

В пробирку вносят 3-4 капли бромной (йодной) воды, 1 каплю олеиновой кислоты и энергично взбалтывают. Бромная (йодная) вода обесцвечивается.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 18 Окисление олеиновой кислоты перманганатом калия

В пробирку помещают 2 капли олеиновой кислоты, 2 капли раствора карбоната натрия и 2 капли перманганата калия. При встряхивании смеси розовая окраска исчезает .

Сделайте вывод, почему это происходит. Напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 19 Изомеризация олеиновой кислоты в элаидиновую

В пробирку помещают 4 капли олеиновой кислоты, кусочек медной проволоки 3 мг и добавляют 2 капли азотной кислоты (к). Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой и осторожно встряхивают; время от времени пробку приоткрывают, чтобы выровнять давление. Содержимое пробирки разогревается. После того как прекратится вспенивание от выделяющихся газов, пробирку плотно закрывают пробкой и оставляют стоять в штативе. Содержимое пробирки затвердевает.

Сделайте вывод. Напишите уравнение реакции изомеризации.

Опыт № 20 Получение уксусноэтилового эфира

В сухую пробирку помещают немного порошка обезвоженного ацетата натрия (высота слоя 1-1,5 мм) и 3 капли этанола. Добавляем 2 капли серной кислоты (к) и осторожно нагреваем над пламенем спиртовки. Вскоре появляется приятный запах эфира. Подожгите эфир, он горит быстрым, высоким пламенем.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

7 Лабораторная работа № 7

Тема: Жиры и мыла

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства сложных эфиров, мыла, жиров; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Растворимость подсолнечного масла в этаноле

В пробирку помещают 2 капли подсолнечного масла. Добавляют 4 капли этанола и встряхивают содержимое пробирки. Получается мутная жидкость – эмульсия масла в спирте. Добавляем еще 4 капли этанола и снова встряхивают смесь. Жидкость вновь остается мутной, что говорит о плохой растворимости масла в спирте. Нагревают смесь до кипения и вновь встряхивают. При повышении температуры растворимость подсолнечного масла в спирте немного увеличивается, а при понижении крепости спирта его способность к растворению понижается.

Запишите наблюдения и сделайте вывод.

Опыт № 2 Сравнение растворимости растительных масел в различных растворителях

Экстрагирование жира на бумаге.

Берут 4 квадрата фильтровальной бумаги, центр каждого смачивают подсолнечным маслом так, чтобы образовалось масляное пятно. К центру пятна на одной из бумажек прикасаются стеклянным капилляром, наполненным этанолом, затем бензолом и бензином. Эфир, бензол, бензин очень хорошо растворяют подсолнечное масло и способны экстрагировать (извлекать) его из бумаги.

Сделайте вывод о растворимости жиров в органических растворителях.

Опыт № 3 Эмульгирование жиров

В 5 пробирок наливают по 1 капле подсолнечного масла. Добавляют в 1-ую пробирку – 5 капель воды, во 2-ую- 2 капель раствора едкого натра, в 3-ю – 5 капель карбоната натрия, в 4-ую- 5 капель раствора мыла, в 5-ую- 5 капель раствора белка. Сильно встряхивают содержимое каждой пробирки и наблюдают образование эмульсии.

Сделайте вывод, в какой пробирке произойдет расслоение и в какой пробирке будет более устойчивая эмульсия.

Опыт № 4 Окисление растительных масел перманганатом калия

В пробирку помещают 3 капли подсолнечного масла, 2 капли раствора карбоната натрия. 2 капли раствора перманганата калия. Встряхивают содержимое пробирки. Малиновая окраска перманганата исчезает.

Сделайте вывод, что происходит и за счет чего происходит окисление.

Опыт № 5 Образование акролеина при разложении жира

В сухую пробирку помещают 2-3 кристалла сернистокислового калия и 1 каплю жидкого жира или кусочек твердого жира. Пробирку подогревают при встряхивании. Затем, держа пробирку горизонтально, нагревают смесь на пламени спиртовки более сильно. Смесь чернеет, выделяются пары воды и другие летучие продукты. Ощущается резкий запах акролеина.

Сделайте вывод и напишите уравнения химических реакций.

Опыт № 6 Омыление жиров в водно-спиртовом растворе

В широкую пробирку помещают 2 грамма жира и приливают 6 мл спиртового раствора щелочи. Перемешивают смесь стеклянной палочкой и нагревают на водяной бане до начала кипения. Омыление ведут 3-5 минут, пока жидкость не станет однородной.

К полученной густой жидкости добавляют 6-7 мл насыщенного раствора хлорида натрия. Жидкость мутнеет и выделяется слой мыла, всплывающий на поверхность. Дают смеси отстояться, затем охлаждают пробирку холодной водой. Мыло затвердевает.

Сделайте вывод и составьте уравнение реакции омыления жира.

Опыт № 7 Растворение мыла в воде

В пробирку помещают 10 мг мыла, добавляют 5 капель воды и тщательно перемешивают содержимое пробирки в течение 1-2 мин. После этого содержимое пробирки нагрейте в пламени спиртовки. Добавьте 1-2 капли фенолфталеина.

Сделайте вывод о растворимости мыла в холодной и горячей воде. Подвергается ли раствор мыла гидролизу? Напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 8 Выделение свободных жирных кислот из мыла

В пробирку помещают 5 капель концентрированного раствора мыла, добавляют 1 каплю 2н раствора серной кислоты и слегка подогревают на спиртовке. Всплывает белый слой свободных жирных кислот. Водный раствор осветляется. Содержимое пробирки оставляют для следующего опыта.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 9 Доказательство неопределенности жирных карбоновых кислот, входящих в мыло

В пробирку с выделенными жирными кислотами добавьте 2-3 капли йодной или бромной воды.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 10 Гидролиз спиртового раствора мыла

В сухую пробирку помещают кусочек мыла. 4 капли спирта, взбалтывают и добавляют 1 каплю фенолфталеина. Окраска не меняется. К спиртовому раствору мыла прибавим по каплям воду до появления розового окрашивания.

Сделайте вывод, напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 11 Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот
В пробирку помещают 2 капли раствора мыла, 1 каплю хлорида кальция, взбалтывают содержимое пробирки. Выпадает белый осадок.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 12 Растворение кальциевых солей жирных кислот в уксусной кислоте

К белому осадку (из опыта 11) добавьте 2-3 капли уксусной кислоты. Белый осадок растворится, жирные кислоты всплывают наверх в виде масляного слоя.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 13 Образование нерастворимого в воде медного мыла

В пробирку помещают 1 каплю раствора мыла и 4 капли сульфата меди, нагрейте до кипения, медное мыло всплывает в виде зеленого кольца.

Если в растворе остается не вошедшее в реакцию натриевое мыло, то зеленого кольца не получится. В этом случае добавьте еще несколько капель сульфата меди.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 14 Растворимость медного мыла в бензоле

В полученное в опыте 13 медное мыло добавьте 3-5 капель бензола и энергично встряхните. На поверхности слоя образуется колечко бензола, окрашенного в ярко-зеленый цвет.

Сделайте вывод, в каких растворителях растворяются нерастворимые мыла жирных кислот.

Опыт № 15 Образование нерастворимого в воде свинцового мыла

В пробирку помещают 3 капли раствора мыла и добавляют 1 каплю ацетата свинца. Выпадает белый осадок.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 16 Получение уксусноэтилового эфира

В сухую пробирку помещают немного порошка обезвоженного ацетата натрия (высота слоя 1-1,5 мм) и 3 капли этанола. Добавляем 2 капли серной кислоты (к) и осторожно нагреваем над пламенем спиртовки. Вскоре появляется приятный запах эфира. Подождите эфир, он горит быстрым, высоким пламенем.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

8 Лабораторная работа № 8

Тема: Амины

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства аминов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Получение аминов из селедочного рассола

В большую колбу с отводной трубкой наливают 15-20 мл селедочного рассола, добавляют 6-7 мл гидроксида натрия и, нагревая колбу на голом пламени плитки, отгоняя амины в пробирку с водой, охлаждаемую холодной водой или льдом. Получаем раствор амина. Этот раствор оставляем для проведения всех опытов.

Сделайте вывод.

Опыт № 2 Проверка реакции среды раствора амина

В пробирку помещаем 1 мл амина и добавляем 2 капли фенолфталеина.

Сделайте вывод о реакции среды амина, составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 3 Доказательство основного характера аминов

А) Кипятим немного раствора амина с добавкой едкого натра и к получающимся парам подносим лучинку, смоченную соляной кислотой (к). Наблюдаем образование белого дыма.

Что получилось, сделайте вывод, составьте уравнение химической реакции.

Б) К 2-3 каплям метиламина приливают раствор хлорида железа.

Что наблюдаем, сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 4 Горение аминов

Кипятим раствор амина и поджигаем его пары у отверстия пробирки.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Такие же опыты можно проделать с химическим реактивом!

Опыт № 5 Изонитрильная реакция

В пробирку помещают 3 капли раствора метиламина, 1 каплю хлороформа, 1 каплю и нагревают смесь. Появляется характерный, очень неприятный запах изонитрила.

Сделайте вывод, составьте уравнение химической реакции.

Отметьте: эта реакция является специфической для открытия первичных аминов.

Опыт № 6 Реакция с сульфатом меди

В пробирку помещают 2 капли раствора метиламина и добавляют 2 капли сульфата меди – выпадает голубой осадок. К реакционной смеси добавляют по каплям избыток раствора амина. Осадок растворяется, раствор окрашивается в интенсивный фиолетовый цвет. Из растворов солей двухвалентной меди метиламин как довольно сильное органическое основание осаждает гидроксид меди, а избыток амина образует с ионами меди комплексное соединения, легко растворимые в воде.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 7 Растворимость анилина в воде

В пробирку помещают 5 капель воды, 1 каплю анилина и энергично взбалтывают – образуется эмульсия анилина в воде. Добавляют еще 3-4 капли воды и снова взбалтывают содержимое пробирки – эмульсия сохраняется.

Сделайте вывод о растворимости анилина.

Опыт № 8 Образование солей анилина и их разложение

В пробирку помещают 1 каплю анилина, 8 капель воды и встряхивают содержимое пробирки. Одну каплю эмульсии

Наносят на универсальную индикаторную бумажку.

Сделайте вывод о реакции среды анилина.

Теперь, эмульсию делят на две части. К одной части добавляют по каплям раствор серной 2н кислоты. Образуется осадок. Нагреваем пробирку до растворения осадка и медленно охлаждаем. Кристаллы переносят на предметное стекло и рассматриваем под микроскопом.

Ко второй части эмульсии добавляют по каплям соляную кислоту (к) до получения однородного раствора. К прозрачному раствору добавляем 1-2 капли фенолфталеина и по каплям раствор щелочи. Жидкость мутнеет еще до появления малиновой окраски.

Сделайте вывод и составьте все уравнения химических реакций.

Опыт № 9 Цветные реакции анилина

В пробирку помещают 1 каплю анилина, 5 капель воды и по каплям добавляют соляную кислоту до образования прозрачного раствора хлорида анилина. Одну каплю этого раствора наносят на полоску газетной бумаги. Появляется желто-оранжевое окрашивание. Лучинка, опущенная в раствор хлорида анилина, также окрашивается в желто-оранжевый цвет. Окрашивание обусловлено присутствием в бумаге и древесине лигнина. Если этим же раствором смочить полоску фильтровальной бумаги, окрашивания не произойдет, т.к. фильтровальная бумага является чистой клетчаткой без примеси анилина.

Сделайте вывод, является ли эта реакция качественной на анилин?

Опыт № 10 Цветная реакция с хлорной известью

Готовят раствор хлорида анилина и 1 каплю этого раствора наносят на

предметное стекло. Добавляют 1 каплю раствора хлорной извести. Появляется красновато-фиолетовое окрашивание, переходящее в синюю.

Сделайте вывод.

Опыт № 11 Цветная реакция с бихроматом калия

1 каплю хлорида анилина помещают на предметное стекло, добавляют 1 каплю раствора бихромата калия 1 каплю серной кислоты. Через некоторое время появляется темно-зеленое окрашивание, переходящее в синее, а затем в черное. Сделайте вывод и составьте уравнение реакции (общее для опытов 9, 10, 11), учитывая, что все они основаны на легкой окисляемости анилина.

Опыт № 12 Реакция бромирования анилина

В пробирку помещают 6 капель бромной воды и 2 капли анилиновой воды или хлорида анилина. Выпадает белый осадок.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции, учитывая, что аминогруппа электронодонорный заместитель и облегчает реакции электрофильного замещения.

Опыт № 13 Образование фенилкарбиламина

В пробирку помещают 1 каплю анилина, 2 капли щелочи, 2 капли хлороформа, 5 капель этанола. Медленно нагревают до начала кипения. Появляется неприятный запах изонитрила. Это характерно для первичных аминов.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 14 Образование сульфаниловой кислоты

В пробирку помещают 2 капли анилина и 2 капли серной кислоты (к), взбалтывают и погружают в песочную баню, чтобы уровень реакционной массы был ниже уровня песка. Нагревают баню до 180 градусов и выдерживают смесь в ней 2-3 минуты, затем вынимают пробирку из бани, остужают до начала затвердевания сульфаниловой кислоты. К сульфаниловой кислоте добавляют 8-10 капель горячей воды, нагревают на спиртовке до полного растворения осадка и медленно охлаждают, выпадают кристаллы сульфаниловой кислоты. Кристаллы её рассмотрите под микроскопом.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

9 Лабораторная работа № 9

Тема: Моно- и дисахариды

Цель работы: экспериментальным путем изучить физические и химические свойства моносахаридов и дисахаридов; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе

В пробирку помещают 1 каплю раствора глюкозы и 5 капель раствора едкого натра. К полученной смеси добавляют 1 каплю раствора сульфата меди и встряхивают.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 2 Доказательство наличия альдегидной группы в глюкозе

Содержимое пробирки из опыта 1 осторожно нагрейте. Синий раствор изменяет свою окраску на красно-оранжевый цвет.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 3 Окисление глюкозы аммиачным раствором серебра («реакция серебряного зеркала»)

В пробирку помещают 2 капли нитрата серебра, 4 капли едкого натра и приливают по каплям раствор аммиака до растворения образовавшегося осадка гидроксида серебра. Затем добавляют 1 каплю раствора глюкозы и слегка подогревают содержимое пробирки до начала почернения раствора. Дальше реакция идет без нагревания и металлическое серебро осаждается на стенках пробирки в виде блестящего налета.

Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции.

Опыт № 4 Осмоление глюкозы щелочью

В пробирку помещают 4 капли раствора глюкозы и добавляют 2 капли едкого натра. Нагревают смесь до кипения и осторожно кипятят 2-3 минуты. Раствор при этом желтеет, а затем становится темно-коричневым.

Моносахариды осмоляются и при этом образуется сложная смесь продуктов, в которых есть гидроксильные группы и поэтому продукты осмоления растворяются в воде.

Сделайте вывод.

Опыт № 5 Реакция глюкозы с фуксинсернистой кислотой

В две пробирки вносят по 2 капли раствора фуксинсернистой кислоты. В одну из пробирок добавляют 2 капли раствора формальдегида. В другую – 2 капли раствора глюкозы. Содержимое в первой пробирке окрашивается в фиолетовый цвет (выделяется свободный фуксин), во второй пробирке изменений не происходит.

Сделайте Вывод, почему и зависит ли это от строения глюкозы.

Опыт № 6 Реакция Селиванова на кетозы

В пробирку помещают кристаллик резорцина, 2 капли соляной кислоты (к) и 2 капли фруктозы. Содержимое пробирки нагревают до кипения. Жидкость постепенно окрашивается в красный цвет. При нагревании с концентрированными кислотами фруктоза расщепляется. Образуя смесь продуктов, в частности, оксиметилфурфурол, который конденсируется с резорцином, образуя окрашенное соединение.

Является ли эта реакция качественной на фруктозу? Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 7 Доказательство наличия гидроксильных групп в сахарозе

В пробирку помещают 1 каплю раствора сахарозы, 5 капель раствора щелочи, 4-5 капель воды. Добавляют 1 каплю сульфата меди. Смесь приобретает слабую синеватую окраску за счет образования сахарата меди.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 8 Отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы

Раствор сахарата из опыта 7 осторожно нагрейте над пламенем спиртовки так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора.

Сделайте вывод, содержится ли в молекуле сахарозы свободная альдегидная группа на основании выполненного опыта.

Опыт № 9 Кислотный гидролиз сахарозы

В пробирку помещают 2 капли раствора сахарозы, 2 капли 2н раствора соляной кислоты, 6 капель воды и осторожно нагревают над пламенем спиртовки 20-30 секунд. Половину раствора отливают во вторую пробирку и добавляют к ней 4-5 капель раствора щелочи и 3-4 капли воды. Затем добавляют 2 капли сульфата меди и нагревают верхнюю часть синего раствора до кипения. Появляется оранжево-желтое окрашивание, доказывающее образование глюкозы. К оставшейся части гидролизованного раствора в первой пробирке прибавляют кристаллик резорцина и 2 капли соляной кислоты (к) и нагревают до кипения. Появляется красноватое окрашивание, доказывающее образование фруктозы.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 10 Наличие восстанавливающей способности у лактозы

В пробирку помещают 4 капли раствора лактозы, 2 капли раствора щелочи и 4 капли сульфата меди. Прибавляют 14-15 капель воды и нагревают верхнюю часть раствора до кипения. В нагретой части пробирки появляется оранжево-желтое окрашивание, доказывающее наличие свободной альдегидной группы в лактозе.

Сделайте вывод, напишите формулу лактозы и составьте уравнение протекающей химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

10 Лабораторная работа № 10

Тема: Полисахариды

Цель работы: экспериментальным путем изучить химические свойства полисахаридов; совершенствовать навыки работы в химической лаборатории; соблюдать правила безопасной работы в лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Реакции крахмала с йодом

В пробирку помещают 4 капли крахмального клейстера и 1 каплю раствора йода. Полученную темно-синюю жидкость нагревают до кипения. Окраска при этом исчезает, а при охлаждении проявляется вновь.

Сделайте вывод. Является ли крахмал однородным соединением? Какая его составная часть отвечает за образование крахмального клейстера? Какая часть отвечает за протекание качественной реакции?

Опыт № 2 Кислотный гидролиз крахмала

В 7 пробирок помещают по 3 капли почти бесцветной йодной воды. В фарфоровую чашечку наливают 10 мл крахмального клейстера, добавляют 5 мл раствора серной кислоты 2н и перемешивают стеклянной палочкой. Ставят чашечку с раствором на асбестированную сетку и нагревают при небольшой температуре. Через каждые 20 секунд отбирают пипеткой пробу и переносят в очередную пробирку с йодной водой. Последовательные пробы обнаруживают постепенное изменение окраски при реакции с йодом:

- 1 проба – синяя окраска;
- 2 проба – сине-фиолетовая;
- 3 проба – красно-фиолетовая;
- 4 проба – красно-оранжевая;
- 5 проба – оранжевая;
- 6 проба – оранжево-желтая;
- 7 проба – светло-желтая.

Раствор охлаждают, нейтрализуют раствором щелочи по красной лакмусовой бумажке до сильной щелочной реакции, добавляют 1 каплю реактива Фелинга и нагревают. Появляется оранжевое окрашивание.

Сделайте вывод, что произошло в результате гидролиза? Какой продукт является конечным?

Опыт № 3 Реакции крахмала

А) К 1-2 мл крахмального клейстера добавляют 1 мл спирта и добавляют йод – появляется слабое бурое окрашивание.

Б) К 1-2 мл клейстера добавляют 5-6 капель едкого натра, нагревают до кипения, жидкость слегка желтеет.

В) К 1-2 мл клейстера добавляют 4-5 капель едкого натра и 1-2 капли сульфата меди – нагревают на кипящей водяной бане 2-3 минуты. Раствор

остаётся почти бесцветным, голубые хлопья гидроксида меди при нагревании чернеют, красного или желтого осадка не образуется.

Сделайте вывод, обладает ли крахмал восстановительными свойствами?

Опыт № 4 Образование декстрина

8 граммов сухого крахмала нагреть в сухой пробирке до пожелтения. Дают остыть. К декстрину добавляют 5-6 мл холодной воды, смесь встряхивают и фильтруют через бумажный фильтр. Фильтрат делят на 4 части и проводят опыты с крахмальным клейстером в предыдущем опыте 3 а, б, в.

Обратите внимание на различия в этих реакциях между крахмалом, клейстером, декстрином (йод окрашивается в бурый цвет, спирт осаждает хлопья декстрина, при кипячении со щелочью – ярко-желтый или коричневый цвет, медь² восстанавливается до меди 1 и смесь краснеет). Сделайте вывод.

Опыт № 5 Растворение клетчатки в реактиве Швейцера

В пробирку помещают маленький кусочек гигроскопичной ваты и добавляют 6 капель реактива Швейцера (аммиачного раствора • меди). Содержимое пробирки перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения ваты. К полученному вязкому раствору приливают 4 капли воды и снова перемешивают. При добавлении 1-2 капель соляной кислоты (к) выделяется клетчатка в виде белого студенистого осадка – гидратцеллюлозы. Выделившаяся клетчатка по составу аналогична исходной, но не имеет характерного волокнистого строения.

Сделайте вывод.

Опыт № 6 Взаимодействие клетчатки со щелочью

В пробирку помещаем 5 мл воды и в неё опускаем полоску фильтровальной бумаги, чтобы она доставала дно пробирки. В другую пробирку помещаем 5 мл щелочи и опускаем в неё такую же полоску фильтровальной бумаги. Оставляем полоски в пробирках на 3 минуты, затем бумажку из воды достаём и высушиваем, полоску из щелочи достают, промывают водой, нейтрализуют соляной кислотой, опять промывают водой и сушат. Обратите внимание, что полоска, лежавшая в щелочи, плотнее и короче, т.к. клетчатка устойчива к действию щелочей и при обработке ими образуется щелочная клетчатка или алкалицеллюлоза, которая гидролизуетея водой с образованием гидратцеллюлозы.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 7 Кислотный гидролиз клетчатки

В пробирку помещают маленький кусочек фильтровальной бумажки, свернутой жгутом, добавляют 4 капли серной кислоты (к) и перемешивают содержимое стеклянной палочкой. Образуется бесцветный густой раствор при растворении. На несколько секунд пробирку опускают в кипящую водяную баню. Отбирают длинной пипеткой 2 капли гидролизованного раствора и добавляют к нему 6 капель едкого натра и 1 каплю реактива Фелинга, слегка

встряхивают и нагревают на спиртовке до появления желтого окрашивания.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции ступенчатого гидролиза целлюлозы.

Опыт № 8 Превращение целлюлозы в амилоид

В пробирку наливают 3 мл воды, 5 мл серной кислоты (к), охлаждаем до комнатной температуры в стакане воды. В этот раствор одним концом погружают полоску фильтровальной бумаги. Через 10-15 секунд её вызывают, промывают проточной водой, затем каплями раствора аммиака. Отмечают различие плотности мокрой бумаги обработанной и необработанной части полоски. После подсушивания эти различия станут более яркими. На границу 2-х участков помещают 1 каплю йода и наблюдают различие окраски.

Сделайте вывод.

Опыт № 9 Получение нитроэфиров целлюлозы

В широкой пробирке смешивают 4 мл азотной кислоты (к) и в мл серной кислоты (к), охлаждают проточной водой, помещают маленький кусочек ваты. Нагревают на водяной бане до 70 градусов, через 5 минут вату вынимают стеклянной палочкой, промывают проточной водой, пошипывая пальцами. Затем отжимают и сушат в фарфоровой чашке на кипящей водяной бане. Это коллоксилин. Делим его на 2 части: первую сжигаем, вторую растворяем в смеси спирта и эфира – образуется коллодий.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

11 Лабораторная работа № 11

Тема: Аминокислоты и белки

Цель работы: экспериментальным путем изучить химические свойства белков и аминокислот; совершенствовать навыки безопасной работы в химической лаборатории.

Ход работы

Опыт № 1 Цветные реакции на белок

А) Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку помещают 5 капель белка и добавляют 3 капли азотной кислоты (к). Пробирку нагреть, выпадает осадок, окрашенный в желтый цвет. Сделайте вывод, что произошло?

Б) В пробирку поместите 5-10 капель белка и добавьте 5-10 капель щелочи и 2-3 капли сульфата меди. Появится красно-фиолетовая окраска.

Сделайте вывод.

Опыт № 2 Осаждение белков

А) Обратимое солями легких металлов

Поместите в пробирку 5 капель белка и добавьте к ним 5-6 капель раствора сульфата аммония. Появляется легкая муть, добавьте к ней 5-6 капель воды – она исчезнет. Сделайте вывод.

Б) Необратимое осаждение солями тяжелых металлов.

В две пробирки пометите по 2-3 капли с раствором белка, затем в первую пробирку добавьте 3-4 капли сульфата меди, во вторую – 3-4 капли ацетата свинца.

Добавьте в каждый осадок 3-4 капли воды, осадок сохранится. Затем к этим осадкам прибавьте избыток этих солей до полного растворения хлопьевидных осадков.

Сделайте вывод.

В) Необратимое осаждение органическими веществами.

В две пробирки поместите по 3-4 капли раствора белка и в первую прибавьте раствор фенола, во вторую- 4-5 капель формальдегида. Образуются осадки.

Сделайте вывод.

Г) Денатурация.

Поместите в пробирку 5-10 капель раствора белка и нагрейте пробирку на спиртовке. Объясните происходящее явление. Какие структуры белка разрушаются?

Подобный опыт можно провести с молоком.

Опыт № 3 Открытие в белках азота и серы

К 5-10 каплям белка добавляют концентрированный раствор щелочи и нагревают. К отверстию пробирки поднесите влажную красную бумажку,

ощущается запах аммиака. Затем чуть подогреют пробирку и разбавляют водой в 3-4 раза и прилейте раствор ацетата свинца. Образуется коричнево- черный осадок.

Сделайте вывод.

Опыт № 4 Свертывание белка при действии различных веществ

А) В химический стакан наливаем 50 мл молока, разбавляют в 3 раза водой и добавляют 1 мл раствора уксусной кислоты. Казеин (белок молока) свертывается в виде хлопьев. Свертывание прокисшего молока в творожистую массу быстрее наступает при кипячении.

Б) В маленький химический стакан с азотной (к) кислотой опускаем белые шерстяные нити. Желтый цвет, в который окрасились нити. Не исчезает при промывании водой. Такой же опыт проделайте с натуральным и искусственным шелком. Сделайте вывод, в каком случае происходит ксантопротеиновая реакция.

В) Кипятим белую шерсть с раствором щелочи, разливаем в две пробирки. Проводим ксантопротеиновую и биуретовую реакции (как в опыте 1).

Сделайте вывод.

Опыт № 5 Отношение растворов аминокислот к индикаторам

Растворить 1 таблетку глицина в воде (или возьмите аминокaproновую кислоту 5- 10 капель) и добавьте к раствору 2-3 капли метилоранжа.

Сделайте вывод, составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 6 Образование медной соли аминокислоты (глицина)

Половину микрошпателя оксида меди поместить в пробирку, добавить 4 капли аминокислоты, нагрейте, встряхните. Поставьте ненадолго в штатив, чтобы осел избыток оксида меди черного цвета, к отстоявшемуся синему раствору приливают 1 каплю едкого натра, раствор станет прозрачным.

Сделайте вывод и составьте уравнение химической реакции.

Опыт № 7 Действие формальдегида на аминокислоты

В пробирку помещают 3 капли формальдегида, 1 каплю метилового красного. Раствор окрасится в красный цвет из-за дисмутации. По каплям приливаем едкий натр 2н до появления желтой окраски.

Во вторую пробирку помещают 3 капли аминокислоты, к ней приливают содержимое первой пробирки, появляется красное окрашивание.

Блокированная формальдегидом аминокислотная группа не влияет на карбоксильную, поэтому красная окраска не исчезает.

Сделайте вывод .

Опыт № 8 Действие азотистой кислоты на аминокислоты

В пробирку помещают 2 капли аминокислоты, 2 капли раствора нитрита натрия , 2 капли соляной 2н кислоты. Выделяются пузырьки газа.

Сделайте вывод, составьте уравнение химической реакции.

После лабораторной работы уберите своё рабочее место, сдайте методические пособия и лабораторные тетради преподавателю или лаборанту.

Заключение

В данном методическом пособии приведены методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК.01.09 Органическая химия.

Список использованных источников

1 Клопов М. И. Органическая химия: учебное пособие для спо / М. И. Клопов, О. В. Першина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-7321-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169791>.

2 Пресс И. А. Органическая химия: учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-7074-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154411>.

3 Акимова Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы: учебное пособие для спо / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-5793-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146661>.

4 Резников В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии: учебное пособие для спо / В. А. Резников. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-6514-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162369>.