Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**Методические рекомендации**

**по выполнению лабораторных работ**

по учебной дисциплине «Химия»

для специальности

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)**

**(ТОП-50)**

Челябинск,2022

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составлены в соответствии с рабочей программой «Химия» | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2022 г.  Председатель ПЦК  Макаренко О.И. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по УМР  \_\_\_\_\_\_ Т.Ю.Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022г. |

**Составитель: И. А. Шварева**, преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

**СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка……………………………………………………………4

Перечень лабораторных работ…………………………………………………....6

Требования к оформлению отчета……………………………………………….7

Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ…….....7

Содержание работ………………………………………………………………....8

Приложения……………………………………………………………………….35

Критерии оценивания…………………………………………………………….38

Список литературы……………………………………………………………….39

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Химия - дисциплина естественнонаучного цикла, при изучении которой особая роль отводится химическому эксперименту и проведению лабораторных работ.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление и закрепление полученных теоретических знаний; формирование общенаучных умений, ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами являются: реализация единства интеллектуальной и практической деятельности; формирование исследовательских умений (наблюдение, сравнение, анализ, обобщение, самостоятельное проведение эксперимента, оформление результатов). Эти аспекты необходимы студентам в их дальнейшей учебной и профессиональной деятельности и служат основой конструкторской, рационализаторской и исследовательской работы.

В процессепроведения лабораторных работ необходимо реализовывать практикоориентированный и личностноориентированный подход, развивать познавательный интерес студентов, обращать особое внимание на интегративный принцип обучения, прививать студентам умение тщательно проводить работу, бережно относится к лабораторному оборудованию, экономно расходовать реактивы, строго соблюдать меры безопасности при работе в лаборатории, рационально расходовать рабочее время.

К выполнению лабораторных работ студент может приступать лишь после предварительного ознакомления с теорией по данной теме. В начале практикума преподаватель обязан познакомить студентов с правилами техники безопасности при работе в химической лаборатории и оказании первой помощи, а студенты должны расписаться в журнале по технике безопасности.

При оценке лабораторных работ учитываются техника её выполнения, выполнение правил техники безопасности, качество оформления лабораторных работ, точность результатов.

Содержание лабораторных работ определялось рабочей программой и техническими возможностями химической лаборатории.Количество лабораторных работ – 30 часов.

Проводить лабораторные занятия целесообразно в порядке изучения программного материала.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ лабораторной**  **работы** | **№**  **темы** | Название лабораторной работы | **Количество**  **часов** |
| 1 | 1.3 | Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Ознакомление со свойствами дисперсных систем. | 2 |
| 2 | 1.3 | Исследование состава и способов разделения смесей (отстаивание, фильтрование, выпаривание) | 2 |
| 3 | 1.4 | Приготовление раствора заданной концентрации. | 2 |
| 4 | 1.5 | Исследование свойств кислот и оснований. | 2 |
| 5 | 1.6 | Проведение реакций ионного обмена. | 2 |
| 6 | 1.7 | Исследование свойств металлов и их соединений. | 2 |
| 7 | 1.7 | Проведение окислительно-восстановительных реакций. | 2 |
| 8 | 1.7 | Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений | 2 |
| 9 | 2.1 | Проведение реакций по обнаружению углерода и водорода в органических веществах | 2 |
| 10 | 2.2 | Получение ацетилена и опыты с ним. | 2 |
| 11 | 2.2 | Исследование свойств каучуков. | 2 |
| 12 | 2.3 | Исследование свойств спиртов. | 2 |
| 13 | 2.3 | Исследование свойств карбоновых кислот и их солей. | 2 |
| 14 | 2.3 | Исследование свойств глюкозы, сахарозы и крахмала. | 2 |
| 15 | 2.4 | Распознавание пластмасс и волокон. | 2 |
|  |  | **ВСЕГО:** | **30** |

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА**

Каждому студенту необходимо иметь тетрадь для лабораторных работ, в которой описываются все этапы проведённых экспериментов:

- номер и название работы;

- цели работы;

- перечень реактивов и оборудования;

- краткое описание работы, оформленное в виде таблицы:

|  |  |
| --- | --- |
| Алгоритм выполнения и наблюдения | Уравнения реакций и выводы |
|  |  |

По указанию преподавателя в отчете даются ответы на контрольные вопросы.

- общий вывод по работе.

**ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ПРИ ВЫПОЛНЕНИИЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Этот раздел служит основой для проведения инструктажа на рабочем месте до начала проведения лабораторных работ (Инструкция СМК – ИОТ – 09 – 03).

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ**

**Лабораторная работа № 1**

**Тема: Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Ознакомление со свойствами дисперсных систем.**

**Цель:**

1. Приготовить суспензию карбоната кальция в воде, изучить её устойчивость и фазовый состав.
2. Ознакомиться с образцами дисперсных систем (пены, эмульсии, твердые гетерогенные системы), определить их фазовый состав.

В результате выполнения лабораторной работы студент **должен**:

*Знать:*примеры дисперсных систем

*уметь:*определять дисперсную фазу и дисперсионную среду

**Реактивы:**

Карбонат кальция, вода, мыло, молоко, сплавы.

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, держатель.

**Ход работы:**

Опыт 1. Получение суспензии карбоната кальция в воде.

В фарфоровой ступке тщательно разотрите кусочек мела до тонкого порошка. Внесите в пробирку немного измельченного порошка, прилейте 4-5 мл воды и несколько раз энергично встряхните пробирку. Отметьте равномерное распределение порошка мела по всему объему среды. Поставьте пробирку в штатив и наблюдайте через несколько минут расслоение полученной суспензии.

Какие системы называют суспензиями? Что является в данной суспензии дисперсной фазой, дисперсной средой?

Опыт 2. Ознакомление с образцами дисперсных систем.

Ознакомьтесь с образцами дисперсных систем: 1пробирка – пены (вспененный мыльный раствор), 2 пробирка – эмульсии (молоко), металлическая пластина – твердые гетерогенные системы (сплав).

Пользуясь таблицей 1 (приложение 1), определите в данных дисперсных системах агрегатное состояние дисперсной фазы и дисперсной среды.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Приведите три примера дисперсных систем (не рассмотренных в лабораторной работе) с указанием агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды.

**Лабораторная работа № 2**

**Тема: Исследование состава и способов разделения смесей**

**(отстаивание, фильтрование, выпаривание).**

**Цель:**

1. Ознакомиться с образцом смеси (соль с песком).
2. Произвести разделение смеси, используя различные способы (отстаивание, фильтрование, выпаривание).

В результате выполнения лабораторной работы студент **должен**:

*знать:*способы разделения смесей

*уметь:*выполнять лабораторный эксперимент по разделению смеси

**Реактивы:**

Поваренная соль, песок, вода.

**Оборудование:**

Химический стакан, стеклянная палочка, фильтровальная бумага (бумажный фильтр), воронка, штатив, фарфоровая чашка, держатель, горелка, сухое горючее, спички.

**Ход работы:**

Опыт 1. Растворение загрязненной соли (смеси соли с водой). Отстаивание.

Рассмотрите смесь соли с песком. Попробуйте отделить соль от песка. В стакан со смесью налейте примерно 20 мл воды. Содержимое стакана перемешивайте стеклянной палочкой до растворения соли. Дайте раствору отстоятся. Обратите внимание на оседание частичек песка и уменьшение мутности раствора.

Опыт 2. Фильтрование.

Бумажный фильтр поместите в воронку и смочите водой, расправьте его, чтобы он плотно примыкал к стенкам воронки. Воронку вставить в кольцо штатива. Конец её должен касаться внутренней стенки стакана, в котором собирается отфильтрованный раствор. Мутный раствор налейте на фильтр по стеклянной палочке. В стакан стечет прозрачный фильтрат.

Опыт 3. Выпаривание.

Полученный фильтрат вылейте в фарфоровую чашку и поставьте её на кольцо штатива. Нагревайте в пламени, периодически перемешивая фильтрат до полного испарения воды. Полученную соль сравните с исходной смесью и чистой солью. Сделайте вывод.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Перечислите этапы разделения смеси соли с песком.

**Лабораторная работа №3**

**Тема: Приготовление раствора заданной концентрации.**

**Цель:**

1. Приготовить раствор заданной концентрации.
2. Вычислить массу вещества и воды, необходимых для приготовления раствора заданной массовой долей вещества.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*способы выражения состава раствора

*уметь:*решать расчетные задачи на определение массовой доли растворенного вещества

**Реактивы:**

Хлорид натрия, вода.

**Оборудование:**

Весы, разновесы, стеклянный цилиндр, колба.

**Ход работы:**

Опыт 1. Приготовление раствора соли с определенной массовой долей вещества.

1. Получите у преподавателя задание. Вычислите, сколько соли и воды потребуется для приготовления указанного раствора с заданной массовой долей вещества. В расчетах используйте формулы

*m(в-ва)*

*w= ------------ \* 100% ;m(р-ра) = m(в-ва) + m(Н2О);*

*m(р-ра)*

1. Отвесьте на весах соль и поместите её в колбу.
2. Отмерьте требуемый объем воды (при помощи стеклянного цилиндра) и вылейте её в колбу с солью. Содержимое колбы перемешайте до полного растворения соли.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Решить задачу на определение массовой доли растворенного вещества (карточку с заданием получить у преподавателя).

**Лабораторная работа № 4**

**Тема: Исследование свойств кислот и оснований.**

**Цель:**

1. Провести опыты, подтверждающие свойства кислот и оснований. Написать уравнения диссоциации кислот и оснований.
2. Провести реакции гидролиза солей.
3. Испытать действие растворов солей на индикатор.
4. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*- основные положения теории электролитической диссоциации;

- свойства кислот, оснований, солей

*уметь:*- выполнять химический эксперимент по распознаванию кислот, оснований, солей;

- составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и ионной форме;

- определятьхарактер среды в водных растворах неорганических соединений

**Реактивы:**

Серная кислота, гидроксид натрия, вода, карбонат натрия, сульфат меди (II), хлорид цинка, хлорид натрия, универсальный индикатор.

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, держатель, горелка, сухое горючее, спички, стеклянная палочка.

**Ход работы:**

Опыт 1. Экспериментальное определение выданного вещества.

В трех пронумерованных пробирках находится серная кислота, вода и гидроксид натрия. При помощи индикаторов определите, в какой из пробирок находится кислота, в какой основание и в какой вода. Объясните наблюдаемые эффекты при их распознавании. Напишите уравнения диссоциации серной кислоты и гидроксида натрия.

Опыт 2. Испытание растворов солей индикатором.

Испытайте действие растворов различных солей на лакмус, нанеся стеклянной палочкой каплю раствора каждой соли на красную и синюю лакмусовые бумажки. Заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формула соли | Среда раствора | | | Какими основаниями и кислотами (сильными или слабыми) образована соль |
| нейтральная | кислая | щелочная |
|  |  |  |  |  |

Напишите уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имеют кислую или щелочную реакцию. Уравнения реакций запишите в молекулярной и ионной формах. Пользуясь сокращенным ионным уравнением, укажите, какие ионы влияют на изменение окраски индикатора.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Укажите окраску лакмуса в кислой, щелочной, нейтральной среде.

**Лабораторная работа № 5**

**Тема: Проведение реакции ионного обмена.**

**Цель:**

1. Определить условия протекания реакций ионного обмена до конца.
2. Выполнить реакции ионного обмена.
3. Написать молекулярные и ионные уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*условия протекания реакций ионного обмена до конца

*уметь:*составлять уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной форме

**Реактивы:**

Серная кислота, хлорид бария, хлорид железа (III), гидроксид натрия, сульфат меди (II), карбонат натрия,

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, держатель.

**Ход работы:**

Опыт 1. Реакции протекающие с образованием осадка.

К 1-2 мл раствора хлорида бария добавить 1-2 мл раствора серной кислоты. Пронаблюдайте выпадение белого густого осадка.

К 1-2 мл раствора хлорида железа (III) добавить по каплям 1-2 мл раствора гидроксида натрия. Как изменяется цвет раствора? Пронаблюдайте выпадение бурого хлопьевидного осадка.

К 1-2 мл раствора сульфата меди (II) добавить по каплям 1-2 мл раствора гидроксида натрия. Как изменяется цвет раствора? Пронаблюдайте выпадение синего аморфного осадка.

Напишите уравнения выполненных реакций в молекулярной и ионной форме.

Опыт 2. Реакции, протекающие с выделением газообразного вещества.

К 1-2 мл раствора карбоната натрия добавить по каплям 1-2 мл раствора серной кислоты. Наблюдается ли бурное выделение газа? Изменяется ли цвет раствора? Напишите уравнение данной реакции в молекулярной и ионной форме.

Опыт 3. Реакции, протекающие с образованием воды.

К 1-2 мл раствора гидроксида натрия добавить 1-2 капли индикатора, затем добавить 3-4 капли раствора серной кислоты. Как изменяется окраска раствора после добавления индикатора; после добавления кислоты? Напишите уравнение данной реакции в молекулярной и ионной форме.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Осуществите цепочку превращений:

1 вариантMgSO4 → Mg(OH)2 → MgCl2

2 вариантCaCO3 → CaCl2 → AgCl

3 вариантNaOH → Na2SO4 → BaSO4

4 вариантCuSO4 → Cu(OH)2 → CuCl2

**Лабораторная работа № 6**

**Тема: Исследование свойств металлов и их соединений.**

**Цель:**

1. Исследовать свойства алюминия ( его отношение к кислотам и щелочам).
2. Изучить свойства и способы получения гидроксида железа (II) и (III).
3. Ознакомится со свойствами цинка и солей свинца.
4. Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства металлов и их соединений

*уметь:*составлять уравнения химических реакций, характерных для металлов и их соединений

**Реактивы:**

Алюминиевая стружка, соляная кислота, серная кислота, азотная кислота, гидроксид натрия, сульфат железа (II), хлорид железа (III), нитрат свинца, цинк.

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, горелка, сухое горючее, спички, лучина, держатель.

**Ход работы:**

Опыт 1. Свойства алюминия.

* 1. Взаимодействие алюминия с кислотами.

В три пробирки поместить по 5-6 капель растворов соляной, серной и конц. азотной кислот. Опустите в каждую по 1-2 стружки алюминия. В пробирках, где наблюдается энергичное выделение газа, попробовать поджечь его горящей лучиной. Обратить внимание, что в пробирке с конц. азотной кислотой реакция не идёт. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакций между алюминием и серной кислотой, алюминием и соляной кислотой.

* 1. Взаимодействие алюминия со щелочами.

Поместить в пробирку 4-5 капель 30% раствора гидроксида натрия, опустить в раствор 1-2 алюминиевые стружки. Когда начнется выделение газа, поджечь его горящей лучиной. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакций между алюминием и раствором гидроксида натрия.

Опыт 2. Получение и свойства гидроксидов железа.

2.1.Получение и свойства гидроксидов железа (II).

В пробирку налить немного сульфата железа(II) и добавить раствор гидроксида натрия, к полученному гидроксиду железа(II) прилить соляной кислоты. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакций.

2.2.Получение и свойства гидроксидов железа (III).

В пробирку налить немного хлорида железа (III) и добавить раствор гидроксида натрия, к полученному гидроксиду железа(III) прилить раствор серной кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакций.

Опыт 3. Свойства солей свинца.

В пробирку с раствором нитрата свинца (II) положить кусочек цинка. Пронаблюдайте за оседанием на цинке налёта свинца. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Перечислить химические свойства, характерные для металлов.

**Лабораторная работа №7**

**Тема: Проведение окислительно-восстановительных реакций.**

**Цель:**

1. Изучить восстановительные свойства цинка.
2. Изучить окислительные свойства перманганата калия в различных средах.
3. Написать уравнения выполненных окислительно-восстановительных реакций и разобрать их методом электронного баланса.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*понятия окислитель, восстановитель, окисление, восстановление

*уметь:*составлятьуравнения окислительно-восстановительных реакций и разбирать их методом электронного баланса.

**Реактивы:**

Цинк, соляная кислота, перманганат калия, серная кислота, сульфит калия, гидроксид натрия, вода.

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, держатель.

**Ход работы:**

Опыт 1. Восстановительные свойства цинка.

Опустить в пробирку кусочек цинка и добавить раствор соляной кислоты. Обратить внимание на выделение газа (водорода). Запишите наблюдения. Напишите уравнение данной окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

Опыт 2. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.

* 1. Налить в пробирку 1-2мл раствора перманганата калия, немного разбавленной серной кислоты и раствор сульфита калия. Обратить внимание на исчезновение яркой розовой окраски. Запишите наблюдения. Напишите уравнение данной окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.
  2. Налить в пробирку 1-2мл раствора перманганата калия, добавить к нему такое же количество крепкого раствора щелочи, затем раствор сульфита калия. Обратить внимание на образование зеленого раствора марганцевокислого калия. Запишите наблюдения. Напишите уравнение данной окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.
  3. Налить в пробирку 1-2мл раствора перманганата калия, разбавить его водой и прилить раствор сульфита калия. Обратить внимание на выпадение бурого осадка диоксида марганца. Запишите наблюдения. Напишите уравнение данной окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Расставьте степени окисления: Cl2, KCl, HClO ,HCLO4, HClO3, Cl2O7

**Лабораторная работа №8**

**Тема: Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений**

**Цель:**

1. Распознать с помощью качественных реакций предложенные неорганические вещества.

2. Написать молекулярные и ионные уравнения выполненных реакций.

*Знать* определение и оперировать следующими химическими понятиями: ион, электроотрицательность, химическая связь, электролитическая диссоциация, растворы.

*Уметь* объяснять зависимости свойств веществ от их состава, составлять уравнения химических реакций

**Реактивы:** растворы: хлорид железа (III), роданида калия, нитрата серебра,хлорида натрия, карбоната натрия, сульфата натрия, соляной кислоты, хлорида бария

**Оборудование:**

Штатив, пробирки, держатель, асбестовая сетка, сухое горючее, спички

**Ход работы:**

Опыт 1. Определение качественного состава неорганических веществ.

Дан раствор, состоящий из хлорида калия и сульфата железа(III). Проделайте опыты, при помощи которых можно определить хлорид-ионыCl- и ионы Fe3+. Для выполнения данного опыта содержимое пробирки разделите на две пробы. Для определения катионов железа Fe+3 прилейте в одну пробирку роданид калия KSCN. Что наблюдаете?

Для определения анионов хлора Cl- прилейте в другую пробирку нитрат серебра AgNO3. Что наблюдаете? Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

Опыт 2. Экспериментальное определение выданных веществ.

С помощью качественных реакций определите, в какой из выданных вам пробирок находятся растворы хлорида натрия, хлорида аммония, сульфата натрия. Для этого содержимое каждой пронумерованной пробирки разделить на три пробы. Для определения хлорида аммония необходимо провести качественную реакцию на ион аммония: в три пробы прилить раствор гидроксида натрия, нагреть в пламени спиртовки. Что наблюдаете? Для определения сульфата натрия необходимо провести качественную реакцию на сульфат-ион: в две оставшиеся пробы прилить раствор хлорида бария. Что наблюдаете?

Для подтверждения, что в третьей пробирке находится хлорид натрия, проведите качественную реакцию на хлорид-ион – добавьте раствор нитрата серебра. Что наблюдаете? Запишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Предложите способы получения а) гидроксида железа (III); б) гидроксида магния; в) меди из следующих веществ: кристаллогидрат сульфат меди(II), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа(III).

Составьте уравнения предложенных реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

**Лабораторная работа №9**

**Тема: Проведение реакций по обнаружению углерода и водорода в органических веществах**

**Цель:**

1. Провести реакции, подтверждающие наличие углерода и водорода в органических веществах.
2. Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*состав молекул органических веществ

*уметь:*проводить лабораторный эксперимент по определению состава органических веществ

**Реактивы:**

Сахарный песок, хлеб, оксид меди (II), известковая вода, парафин, медный купорос.

**Оборудование:**

Асбестовая сетка, сухое горючее, спички, ложечка для сжигания вещества, пробирки, штатив.

**Ход работы:**

Опыт 1. Определение углерода пробой на обугливание и на выделение копоти при горении.

На ложечку для сжигания вещества положите кусочек хлеба и нагрейте над пламенем. Обуглившаяся масса черного хлеба – углерод.

На ложечку для сжигания вещества положите кусочек парафина, внесите в пламя. Копоть, выделяющаяся при горении – углерод. Запишите наблюдения.

Опыт 2. Определение углерода и водорода сожжением вещества с оксидом меди (II).

Приготовьте смесь из хорошо растертого сахара и порошкообразного оксида меди (II), взятого в избытке. Поместите смесь в пробирку слоем 0,5см. У отверстия пробирки поместите рыхлый комочек ваты с нанесённым на него безводным сульфатом меди. Вставьте в пробирку пробку с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку с известковой водой (5мл). Прибор укрепите в штативе, и подогрейте смесь в пробирке. Когда вы придете к заключению, что реакция закончилась, выньте из известковой воды конец газоотводной трубки и после этого прекратите нагревание.

Дайте прибору остыть, после чего разберите его и рассмотрите результаты реакции, отметив, произошли ли изменения с сахаром, оксидом меди и с известковой водой? Опишите и объясните причину этих изменений. Составьте уравнения реакции. Сделайте вывод, свидетельствуют ли прошедшие реакции о том, что в состав сахара входят углерод и водород и почему.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Определите количество атомов углерода и водорода в молекуле этана, этена, этина (ацетилена).

**Лабораторная работа №10**

**Тема: Получение ацетилена и опыты с ним.**

**Цель:**

1.Получить ацетилен в лабораторных условиях.

2.Провести опыты, подтверждающие химические свойства ацетилена.

3.Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*химические свойства и способы получения ацетилена

*уметь:* составлять уравнения реакций, характерных для алкинов (на примере ацетилена)

**Реактивы:**

Вода, карбид кальция, раствор перманганата калия, бромная вода.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, пробка с газоотводной трубкой, спички.

**Ход работы:**

Опыт 1. Получение ацетилена.

В пробирку положите кусочек карбида кальция налейте воды, закройте пробкой с газоотводной трубкой и пропустите выделяющийся газ через 2-3мл раствора перманганата калия во второй пробирке. Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется? Как изменяется цвет раствора перманганата калия? Напишите уравнение реакции получения ацетилена из карбида кальция и воды.

Опыт 2. Свойства ацетилена.

Подожгите выделяющийся газ. Каков цвет пламени? Выделяется ли копоть, чем можно объяснить данное явление? Напишите уравнение реакции горения ацетилена.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Осуществите превращения (составьте уравнения согласно схеме). Подпишите названия веществ. Формулы веществ в уравнениях представить в молекулярном и структурном виде.

С2Н6 → С2Н4 → С2Н2 → С6Н6

**Лабораторная работа №11**

**Тема: Исследование свойств каучуков.**

**Цель:**

1. Исследовать свойства каучуков.
2. Составить уравнения реакций полимеризации.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства каучуков

*уметь:*составлять уравнения реакций полимеризации

**Реактивы:**

Невулканизированный каучук, резина, ацетон, бензин.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, линейка.

**Ход работы:**

Опыт 1. Испытание эластичности каучука и резины.

Измерить полоски каучука и резины, слегка растянуть их и повторно измерить. Сделайте вывод об эластичности этих веществ. Напишите уравнение реакции полимеризации бутадиена-1,3

Опыт 2. Ознакомление со свойствами каучука.

Обратите внимание на подготовленные преподавателем пробирки: 1 пробирка содержит кусочек каучука в бензине, 2 пробирка содержит кусочек резины в бензине, 3 пробирка - кусочек каучука в ацетоне, 4 пробирка - кусочек резины в ацетоне. Сделайте вывод о растворимости этих веществ.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Напишите формулу натурального каучука.

**Лабораторная работа №12**

**Тема: Исследование свойств спиртов.**

**Цель:**

1. Исследовать физические свойства этилового спирта и глицерина.
2. Провести реакции окисления этилового спирта и получения диэтилового эфира.
3. Провести качественную реакцию на многоатомные спирты.
4. Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства спиртов

*уметь:*составлять уравнения реакций, характерных для спиртов.

**Реактивы:**

Этиловый спирт, серная кислота, глицерин, растворы сульфата меди (II) и гидроксида натрия.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, медная поволока (спираль), сухое горючее, горелка, спички.

**Ход работы:**

Опыт 1. Физические свойства этилового спирта и глицерина.

Налейте в одну пробирку немного этилового спирта, а в другую немного глицерина (обратите внимание на его вязкость). Добавьте в обе пробирки немного воды. Обратите внимание на растворение спиртов в воде. Опишите физические свойства этилового спирта и глицерина.

Опыт 2. Химические свойства этилового спирта.

2.1.Окисление спирта в альдегид.

Налейте в пробирку 0,5мл этилового спирта и погрузите в него раскаленную медную спираль. Обратите внимание на появление запаха альдегида и восстановление меди. Опыт можно повторить несколько раз, опуская раскаленную медную проволоку в спирт. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции этанола с оксидом меди.

2.2.Получение диэтилового эфира.

Налейте в пробирку 1мл этилового спирта, добавьте столько же конц. серной кислоты. Слегка нагрейте. Обратите внимание на специфический запах диэтилового эфира. Напишите уравнение реакции получения диэтилового эфира из этанола.

Опыт 3. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II) – качественная реакция на многоатомные спирты.

В пробирку поместите 2-3 капли раствора сульфата меди (II) и 4-5 капель раствора гидроксида натрия. Обратите внимание на выпадение голубого осадка гидроксида меди (II).

Добавьте в эту пробирку раствор глицерина и тщательно перемешайте. Что произошло с осадком? Как изменилась окраска раствора? Запишите наблюдения. Напишите в структурной форме уравнение реакции взаимодействия глицерина с гидроксидом меди (II) и назовите полученное вещество.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Осуществите превращения (составьте уравнения согласно схеме). Подпишите названия веществ. Формулы веществ в уравнениях представить в молекулярном и структурном виде.

С2Н4 → С2Н5ОН → С2Н5Br → С2Н5ОН

**Лабораторная работа №13**

**Тема: Исследование свойств карбоновых кислот и их солей.**

**Цель:**

1. Получить уксусную кислоту.
2. Провести опыты, подтверждающие свойства органических кислот (на примере уксусной кислоты).
3. Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства и способы получения карбоновых кислот и их солей

*уметь:*составлять уравнения реакций, характерных для карбоновых кислот

**Реактивы:**

Ацетат натрия, серная кислота, гидроксид натрия, уксусная кислота, цинк, фенолфталеин, лакмус.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, держатель, сухое горючее, горелка, спички.

**Ход работы:**

Опыт 1. Получение уксусной кислоты.

Поместите в пробирку немного ацетата натрия, добавьте к нему 2 капли конц. серной кислоты и слегка нагрейте, держа высоко над пламенем горелки. Осторожно понюхайте выделяющиеся пары. Обратите внимание на запах уксусной кислоты. Смочите водой кусочек лакмусовой бумаги и подержите её в парах выделяющегося из пробирки вещества. Обратите внимание на изменение окраски индикатора. Как изменился цвет лакмусовой бумаги? Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции получения уксусной кислоты из ацетата натрия.

Опыт 2. Свойства уксусной кислоты.

2.1.Поместите в пробирку несколько гранул цинка и добавьте 1-2мл уксусной кислоты. Обратите внимание на появление пузырьков газа. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции цинка с уксусной кислотой. Подпишите названия веществ.

2.2. Поместите в пробирку 1-2 мл раствора щелочи (гидроксид натрия), добавьте каплю фенолфталеина. Введите в пробирку 1-2 мл уксусной кислоты. Обратите внимание на изменение окраски. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции гидроксида натрия с уксусной кислотой. Подпишите названия веществ.

2.3. Поместите в пробирку немного оксида меди (II) и добавьте 1-2 мл уксусной кислоты. Внимательно пронаблюдайте за происходящим процессом. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции оксида меди (II) с уксусной кислотой. Подпишите названия веществ.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Осуществите превращения (составьте уравнения согласно схеме). Подпишите названия веществ. Формулы веществ в уравнениях представить в молекулярном и структурном виде.

С2Н2 → СН3СОН → СН3СООН → СН3СООNa

**Лабораторная работа №14**

**Тема: Исследование свойств глюкозы, сахарозы, крахмала.**

**Цель:**

1. Доказать экспериментально, что глюкоза обладает свойствами многоатомного спирта и альдегида.
2. Исследовать физические свойства сахарозы.
3. Исследовать растворимость крахмала в воде, провести качественную реакцию на крахмал.
4. Написать уравнения выполненных реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства глюкозы, сахарозы и крахмала

*уметь:*составлять уравнения реакций, характерных для глюкозы, сахарозы и крахмала

**Реактивы:**

10% раствор глюкозы, сахароза, крахмал, раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II), серная кислота, вода, йодная вода.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, держатель, сухое горючее, горелка, спички.

**Ход работы:**

Опыт 1. Свойства глюкозы.

1.1.Обнаружение у глюкозы свойств многоатомного спирта.

Поместите в пробирку 4 капли раствора щелочи (гидроксида натрия) и 2 капли раствора сульфата меди (II). Встряхните содержимое пробирки до образования осадка. Добавьте каплю, глюкозы и тщательно перемешайте. Обратите внимание на образование раствора синего цвета, что является характерным для многоатомных спиртов. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II). Подпишите названия веществ.

1.2.Обнаружение у глюкозы свойств альдегидов.

Поместите в пробирку 6-8 капельраствора глюкозы, 5-8 капель раствора щелочи (гидроксида натрия) и 2 капли раствора сульфата меди (II). Встряхните содержимое пробирки до растворения образовавшегося осадка и получения синего раствора. Нагревайте жидкость в пробирке до кипения, следя за последовательными изменениями, происходящими с осадком. Образующийся в конце реакции красный осадок имеет состав Cu2O. Данная реакция характерна для альдегидов.Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции восстановления гидроксида меди (II) глюкозой. Подпишите названия веществ.

Опыт 2. Свойства сахарозы.

Внимательно рассмотрите кристаллы сахарозы. Поместите несколько кристаллов в пробирку и добавьте воды. Обратите внимание на растворимость сахарозы. Опишите физические свойства сахарозы.

Опыт 3. Свойства крахмала.

3.1.Растворение крахмала в воде.

Насыпьте в пробирку немного крахмала, добавьте 2 мл холодной воды и хорошо взболтайте. Обратите внимание, что крахмал не растворяется в холодной воде. Налейте в пробирку 5 мл воды и нагрейте до кипения. Влейте в пробирку с кипятком содержимое первой пробирки. Обратите внимание на образование вязкого раствора – клейстера. Опишите растворимость крахмала в холодной и горячей воде.

3.2.Качественная реакция на крахмал.

В пробирку с охлажденным клейстером добавьте каплю сильно разбавленной йодной воды. Обратите внимание на изменение окраски раствора. Укажите характерный признак качественной реакции на крахмал.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Осуществите превращения (составьте уравнения согласно схеме). Подпишите названия веществ. Формулы веществ в уравнениях представить в молекулярном и структурном виде.

С6Н12О6 → С2Н5ОН → СН3СООН → СН3СООС2Н5

**Лабораторная работа №15**

**Тема: Распознавание пластмасс и волокон.**

**Цель:**

1. Изучить свойства пластмасс и волокон.
2. Провести распознавание пластмасс и волокон.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

*знать:*свойства пластмасс и волокон

*уметь:*распознавать пластмассы и волокна

**Реактивы:**

Наборы пластмасс и волокон, ацетон, конц. серная кислота и азотная кислота.

**Оборудование:**

Пробирки, штатив, держатель, сухое горючее, горелка, спички.

**Ход работы:**

*Примечание:* при проведении работы пользуйтесь приложением 2 (таблицей 1,2)

Опыт 1. Распознавание пластмасс.

Вам даны полиэтилен и полистирол. Распознайте эти пластмассы. Распознавание пластмасс следует начать с внешнего осмотра, а затем перейти к исследованию их отношения к нагреванию и горению. Потом испытывают действие на них растворителей. Укажите характерные признаки и формулы полиэтилена и полистирола.

Опыт 2. Распознавание пластмасс.

Вам даны хлопок и шерсть. Распознайте эти волокна. Распознавание волокон начинают с их сжигания. При этом прослеживают, с какой скоростью происходит горение, исследуют запах продуктов горения. Затем проверяют действие на волокна кислот и растворителей. Укажите характерные признаки хлопка и шерсти.

По ходу работы заполните таблицу и сделайте выводы.

**Контрольные вопросы**

Напишите формулы полимеров: полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, капрон

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Приложение 1*

**Таблица 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение** | **Дисперсная фаза** | **Дисперсионная среда** | **Название и пример** |
| Г/Г | Газообразная | Газообразная | Дисперсная система не образуется |
| Ж/Г | Жидкая | Газообразная | Аэрозоли: [туманы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD), [облака](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0) |
| Т/Г | Твёрдая | Газообразная | Аэрозоли (пыли, дымы), порошки |
| Г/Ж | Газообразная | Жидкая | Газовые эмульсии и [пены](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%B0) |
| Ж/Ж | Жидкая | Жидкая | Эмульсии: [нефть](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C), [крем](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC), [молоко](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE) |
| Т/Ж | Твёрдая | Жидкая | Суспензии и золи:[ил](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB), [взвесь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%8C), [паста](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0) |
| Г/Т | Газообразная | Твёрдая | Пористые тела |
| Ж/Т | Жидкая | Твёрдая | [Капиллярные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%80)системы: жидкость в пористых телах, [грунт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82), [почва](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%B0) |
| Т/Т | Твёрдая | Твёрдая | Твёрдые гетерогенные системы: [сплавы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2), [бетон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD), [композиционные материалы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB) |

*Приложение 2*

**Таблица 1 Распознавание пластмасс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пластмасса** | **Внешние**  **признаки** | **Отношение к**  **нагреванию,**  **горению** | **Действие**  **растворителей** |
| Полиэтилен | Мягкий, прозрачный,эластичный,  жирный на ощупь. | При нагревании размягчается – можно вытянуть нити. Горит синим пламенем. | В ацетоне, бензоле, дихлорэтане не растворяется. |
| Поливинилхлорид | Мягкий. При пониженной температуре твердый и хрупкий. | При нагревании размягчается. Горит небольшим пламенем, образуя черный шарик. Вне пламени гаснет. При горении чувствуется острый запах. | В ацетоне, бензоле не растворяется. В дихлорэтане набухает, становится рыхлым. |
| Полистирол | Твердый, хрупкий, почти прозрачный. | При нагревании размягчается, легко вытягивается в нити. | В ацетоне набухает. Растворяется в бензоле, ксилоле, дихлорэтане. |
| Полиметилметакрилат | Твердый, прозрачный. | При нагревании размягчается.Горит желтым с синей каймой пламенем, с характерным потрескиванием, распространяя специфический запах сложных эфиров. | В ацетоне набухает. Растворяется в бензоле, ди- и тетрахлорэтане. |

**Таблица 2 Распознавание волокон**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Волокно** | **Сжигание** | **Действие HNO3**(2,84г/см3) | **Действие H2SO4**(1,84г/см3) | **Действие ацетона** |
| хлопок | Горит быстро с запахом жженой  бумаги.Остается черный пепел. | Растворяется, образуя бесцветный раствор. | Растворяется | Не растворяется |
| Шерсть,  Натуральный шелк | Горят медленно с запахом жженых волос, образуя шарик черного цвета, который растирается в порошок. | Набухают и окрашиваются в красный цвет. | Разрушаются | Не растворяются |
| Вискозное | Горит быстро с запахом жженой бумаги. Остаются следы. | Растворяется, образуя бесцветный раствор | Сильно набухает и растворяется | Не растворяется |
| Нитрон | Горит, образуя темный неблестящий рыхлый шарик | Не растворяется | Растворяется | Не растворяется |
| Лавсан | Горит коптящим пламенем, образует твердый блестящий шарик темного цвета | Не растворяется | Растворяется | Не растворяется |
| Капрон | Плавится, образуя темный блестящий шарик. Чувствуется неприятный запах | Растворяется, образуя бесцветный раствор. | Растворяется, образуя бесцветный раствор. | Не растворяется |

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии оценок | Количество баллов | | | |
| 5(отлично) | 4(хорошо) | 3(удовл.) | 2(неуд.) |
| Выполнение задания | В полном объёме, безошибочно | В полном объёме с недочётами | В неполном объёме-не менее 50% | В неполном объёме-менее 50% |
| Составление уравнений реакций | Составлены полностью, безошибочно | Составлены полностью, с ошибками | Составлены не полностью, | Не составлены |
| Качество рисунков | Аккуратно, с дополнительными указаниями | Аккуратно, без указаний | Небрежно | Рисунков не |
| Ответы на контрольные вопросы | От 85% | От 70% | От 50% | Менее 50% |
| Грамотность и обоснование выводов | Полный, обоснованный | Полный, необоснованный | Неполный, необоснованный | Выводов нет |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная литература**

Габриелян, О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. - 9-е изд., стер. - М. : Академия, 2020. - 256 с.- URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id= 45408 (дата обращения: 24.01.22).-ISBN 978-5-4468-9404-8.-Текст: электронный

**Дополнительная литература**

Габриелян, О. С. Химия : тесты, задачи и упражнения : учеб. пособие / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. - 8-е изд., стер. - М. : Академия, 2020. - 336 с. : ил. - (Профессиональное образование).- URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=45703 (дата обращения: 24.01.22).-ISBN 978-5-4468-9238-9.-Текст: электронный

**Интернет-ресурсы**

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru)(Образовательный сайт для школьников «Химия»)

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net)(Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su)(Электронная библиотека по химии).

[www.enauki.ru](http://www.enauki.ru)(интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

[www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru)(журнал «Химия в школе»).

[www.hij.ru](http://www.hij.ru)(журнал «Химия и жизнь»).

[www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com)(электронный журнал «Химики и химия»).