Министерство образования, науки и молодежной

Политики Краснодарского края

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

Краснодарского края

«Гулькевичский строительный техникум»

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ общеобразовательной учебной дисциплины

ОУД.09 Химия

Гулькевичи

2016 г

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\админ\Pictures\2017-04-22 1\1 002.jpg  |  |

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине ОУД.09 Химия разработаны на основе рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.09 Химия. Методические рекомендации предназначены в качестве методического пособия по выполнению практических работ по учебной общеобразовательной дисциплине ОУД.09 Химия

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Гулькевичский строительный техникум».

Разработчик: Хмеленко О.Г. преподаватель ГБПОУ КК ГСТ

Содержание этого учебного блока направлено на достижение следующих ***целей*** химического образования:

* **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
* **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием эксперимента;
* **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
* **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

При выполнении данного вида работ учащиеся должны освоить экспериментальные основы химии. В частности:

* Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.
* Проведение химических реакций в растворах.
* Проведение химических реакций при нагревании.
* Качественный и количественный анализ веществ.
* Определение характера среды.
* Индикаторы.
* Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
* Отдельные классы органических соединений.
 Данные методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по программе дисциплины "Химия".

 **Требования к знаниям и умениям при выполнении**

 **лабораторных работ и практических занятий**

При выполнении лабораторных работ и практических занятий студент должен:
   **Знать:**
   – основные классы неорганических соединений и их свойства, строение атома, типы химических реакций и связей, Теорию электролитической диссоциации, Периодический закон и Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева;
   – Теорию химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, названия представителей гомологических рядов органических соединений, их строение, свойства и, способы получения;
   – Правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории.
   **Уметь:**
   – проводить реакции ионного обмена и качественные реакции ионов, определять реакцию среды растворов солей;
   – охарактеризовывать свойства металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строения атомов в электрохимическом ряду напряжений металлов;
   – проводить реакции лабораторных способов получения углеводородов: метана и этилена, альдегидов, карбоновых кислот и сложных эфиров;
   – распознавать органические вещества (изученные по программе) на основе их строения и свойств;
   – описывать свойства органических веществ, составлять уравнения реакций.

**Правила выполнения лабораторных работ и практических занятий**

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным по данной теме.
2. Каждый студент должен знать правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории (и при работе с реактивами в данной работе).
3. После проведения работы студент представляет письменный отчет.

4. До выполнения лабораторной работы у студента проверяют знания по выявлению уровня его теоретической подготовки по данной теме.

5. Отчет о проделанной работе следует выполнять в рабочей тетради в клетку. Содержание отчета указано в описании лабораторной работы или практического занятия.

6. Таблицы и рисунки следует выполнять карандашом, записи – синим или чёрным цветом пасты или чернил. Рисунки выполняются в левой половине листа, наблюдения и выводы в правой части листа. Уравнения реакций записываются во всю строку (после наблюдений и выводов).

7. Зачет по данной лабораторной работе или практическому занятию студент получает при положительных оценках за теоретические знания и отчет по лабораторной работе или практическому занятию, общий зачет – при наличии зачетов по всем лабораторным работам и практическим занятиям.

 **ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБО­РАТОРИИ**

* 1. **ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБО­РАТОРИИ**

Лабораторные работы и некоторые практические занятия проводят в специально оборудованной хи­мической лаборатории.

При работе в лаборатории необходимо знать и строго соблюдать установленные правила.

Работать разрешается только после ознакомления с правилами по технике безопасности и правилами работы в химической лаборатории.

1. Рабочее место содержите в чистоте и порядке, не загромождайте его посторонними предметами.

2. Не допускайте попадания химических реактивов на кожу и оде­жду. Нельзя брать вещества руками и пробовать на вкус

3. Не уносите на свои рабочие места реактивы общего пользования. Если нет указаний по дозировке реактивов для данного опыта, то берите их в минимальном количестве.

4. Запрещается пользоваться реактивами без этикеток или с со­мнительными этикетками.

5. Во всех опытах используйте дистиллированную воду. Сухие ре­активы берите только чистым шпателем. Не путайте пробки от склянок с различными реактивами. Излишки реактивов не высы­пайте и не выливайте в склянки, из которых они взяты.

6. Особую осторожность соблюдайте при работе ядовитыми и вредными веществами, с концентрированными кислотами и ще­лочами. Работать с ними следует в вытяжном шкафу.

7. При нагревании жидкости в пробирке необходимо держать ее так, чтобы в случае разбрызгивания жидкость не попала на само­го экспериментатора и рядом работающих студентов, т.е. отвер­стие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и то­варищей. Лучше всего направить его на стенку вытяжного шка­фа. Не забывайте пользоваться при этом держателем.

8. После опытов остатки реактивов сливайте в раковину после раз­бавления водой. Металлы собирайте в отведенную для этого склянку. Остатки агрессивных и дорогостоящих реактивов соби­райте в специальные склянки.

9. Не трогайте, не включайте и не выключайте без разрешения ру­бильники и электрические приборы.

10. В лаборатории соблюдайте тишину, не занимайтесь посторон­ними делами, не проводите опыты, не относящиеся к данной ла­бораторной работе или практическому занятию и не описанные в методическом указании.

Студентам следует заранее готовиться к лабораторной работе или практическому занятию. Выполнению лабораторной работы или практического занятия предшествует собеседование с преподавателем. Подготовку рекомендуется начинать с изучения тео­ретического материала, относящегося к данной работе. Необходимо твердо усвоить основные теоретические положения, законы и их матема­тические выражения.

Перед выполнением работы следует ознакомиться с методикой проведения эксперимента, изучить принцип действия приборов и ус­тановок, понять цель работы. При выполнении лабораторной работы или практического занятия внимательно следите за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта, прежде чем его повторить, установите причину неудачи. После окончания работы необходимо вымыть посуду, привести в порядок рабочее место.

За чистоту и порядок на рабочем месте отвечает студент, а в лабо­ратории - дежурный студент. Дежурный принимает рабочее место у студентов, закончивших выполнение лабораторной работы или практического занятия, и сдает лабораторию лаборанту. Кроме того, дежурный студент должен полу­чить у лаборанта все необходимое для проведения данной лаборатор­ной работы или практического занятия, а после окончания работы или занятия - сдать. После выполнения лабораторной работы или практического занятия студент должен оформить отчет и сдать его преподавателю.

**Отчет должен содержать следующие сведения:**

1. Название работы или занятия.

2. Цель работы или занятия.

3. Ответа на контрольные вопросы

4. Номер и название опыта.

5. Краткое описание хода работы или занятия с указанием условий прове­дения опыта.

6. Рисунки и схемы используемых приборов,

7. Наблюдения и уравнения реакций.

8. Расчеты, таблицы, графики.

9. Вывод.

Если в лабораторных работах или практических занятиях необходимо проводить расчё­ты. Следует иметь в виду, что излишняя точность в расчетах, значительно превышающая экспериментальную погрешность, не повышает точность результата. Для числовых значений рассчитываемых вели­чин достаточно 3-4 значащие цифры (число знаков, стоящих после предшествующих им нулей). Число значащих цифр не следует путать с числом знаков после запятой. Так в числах: 101,3; 21,73; 0,4385; 0,004500 имеется четыре значащих цифры. В расчетах принято ука­зывать значащие цифры и в том случае, когда это нули, стоящие в конце числа. Поэтому правильной будет запись с точностью до чет­вертой значащей цифры - 0,2500, а не 0,25.

Результаты измерений неизбежно будут отклоняться от истинных значений соответствующих величин. Для определения ошибки необ­ходимо получить 4-5 параллельных результатов измерений и найти среднее арифметическое значение, которое будет больше всего при­ближаться к истинному значению.

При обработке результатов следует определять абсолютную и отно­сительную ошибку измерения данной величины.

|  |  |
| --- | --- |
| Абсолютная ошибка показывает, на сколько данная измеряемая ве­личина больше или меньше истинной величины |  |
| Отношение абсолютной ошибки к истинной величине, умноженное на 100 %, дает относительную ошибку определения (в процентах) или погрешность: |  |

* 1. **ЛАБОРАТОРНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА**

В химической лаборатории очень часто приходится работать с посудой из стекла и фарфора. Лабораторную посуду можно подразделить на следующие виды:

1. Посуду общего назначения;

2. Посуду специального назначения;

3. Мерную посуду;

4. Фарфоровую посуду.

**

* + 1. **Посуда общего назначения**

Пробирки (рис.1.) используют для проведения химических опытов с небольшим количеством веществ. Пробирки могут быть цилиндрические и конические. Хранят пробирки в штативах. Перемешивание веществ в них проводят встряхиванием пробирки, нанося небольшой удар пальцем по нижней части пробирки. Моют пробирки с помощью ерша.

Колбы (рис.2.) бывают разной вместимости (от 1-2 литров до 25 миллилитров) и разной формы: плоскодонные, круглодонные, конические, колбы Вюрца.

Стаканы (рис.3.) могут быть разной вместимости (от 1 литра до 25 миллилитров), разной формы, разные по высоте и ширине, термостойкие и нетермостойкие.

Воронки (рис.4.) бывают различной формы и размеров, и в зависимости от этого имеют разное назначение.

**1.2.2. Посуда специального назначения**

Эксикаторы (рис.5.) применяют для хранения веществ, легко поглощающих влагу, и для высушивания веществ. Для этого в нижнюю часть эксикатора помещают вещества, которые способны поглощать воду: СаCl2 (безводный), H2SO4 (концентрированная), Р2О5.

Промывные склянки(рис.6.) используют для промывания, очистки и высушивания газов.

**1.2.3. Мерная посуда**

Мерная посуда(рис.7.) - мерной называют посуду, применяемую для измерения объема жидкости с разной точностью.

Для измерения объема с небольшой точностью применяют мерные цилиндры и мензурки**.**

Для точного измерения объема жидкости используют пипетки, бюретки и мерные колбы.

Мерная посуда может быть разной вместимости. В зависимости от объема, который должен быть измерен, подбирается посуда со­ответствующей вместимости. Мерная посуда градуируется в милли­литрах (мл.) или литрах (л). 1 мл соответствует 1 см3, а 1 л - 1 дм3.

При измерении объема жидкости мерный сосуд необходимо держать в вертикальном положении, а отсчёты вести по нижней части во­гнутой поверхности мениска жидкости. Причем глаз наблюдателя должен находиться на одной горизонтальной линии с нижним краем мениска (рис.8.).

Пипетки (рис.7.) используют для отмеривания и переноса, точно определенного объема жидкости. Обыкновенная пипетка представля­ет собой стеклянную трубку небольшого диаметра с расширением по­середине или без него, если пипетка небольшой вместимости (от 0,1 до 2-5 мл). Нижний конец пипетки оттянут в капилляр, а на верхнем конце имеется метка, до которой набирают жидкость. Для отмерива­ния необходимого объема жидкости нижний конец пипетки, соответствующей вместимости, опускают в жидкость до дна сосуда и с по­мощью груши (или рта, если раствор не опасен) набирают жидкость, следя за тем, чтобы кончик пипетки все время находился в жидкости. Жидкость набирают выше метки на 2-3 см, затем быстро закрывают верхнее отверстие указательным пальцем, придерживаю пипетку большим и средним пальцами. Затем, слегка ослабив нажим указа­тельного пальца, дают жидкости медленно вытекать из пипетки. Как только нижний мениск жидкости дойдет до метки, палец снова плот­но прижимают к верхнему отверстию пипетки. Таким образом, с по­мощью пипетки отбирается необходимый объем жидкости. Затем пи­петку вводят в колбу (или стакан), в которую нужно перенести жид­кость, отнимают указательный палец от верхнего отверстия пипетки и дают жидкости стечь по стенке колбы. Оставшуюся при этом жидкость в пипетке не выдувают, так как объем пипетки рассчитан на свободное истечение жидкости.

Бюретки (рис.7.) применяют при титровании или для того, чтобы отмерить объем жидкости с точностью до 0,05 мл. Бюретка – стеклянная градуированная трубка, нижний конец которой оттянут и на него надета резиновая трубка со стеклянным шариком. Могут быть и бюретки с притертым стеклянным краном.

Перед началом работы бюретки закрепляют в штативе. Заполняют бюретку жидкостью сверху через воронку так, чтобы внутри находился раствор без пузырьков воздуха. Для удаления пузырьков воздуха резиновую трубку изгибают таким образом, чтобы кончик капилляра был направлен вверх, и вытесняют жидкостью весь воздух. Затем бюретку заполняют до нулевой отметки.

Мерные колбы (рис.7.) используют для приготовления растворов точной концентрации. Для этого в колбу вносят точную навеску сухого вещества или рассчитанный объем исходного раствора. Затем до половины объема колбы наливают дистиллированную воду. Раствор тщательно перемешивают и доливают дистиллированную воду до метки, (последние 1-2 мл лучше по каплям с помощью пипетки). Потом плотно закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают раствор, переворачивая колбу несколько раз.

**1.2.4. Фарфоровая посуда**

К фарфоровой посуде относят тигли, чашки, ступки, кружки, стаканы и т. д. (рис. 9). Чашки и тигли используют для выпаривания жидкостей и прокаливания твердых веществ. Они выдерживают температуру выше 1000°С. для измельчения твердых веществ используют ступки. **

**1.3. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ**

В лаборатории бывают случаи, требующие неотложной медицинской помощи, - порезы рук стеклом, ожоги горячими предметами, кислотами, щелочами. В особо серьезных случаях необходимо обратиться к врачу.

Для оказания первой помощи в лаборатории имеется аптечка.

1. При ранении стеклом удалите осколки из раны, смажьте края раны раствором йода и перевяжите бинтом.

2. При ожоге рук или лица реактивом смойте реактив большим количеством воды, затем либо разбавленной уксусной кислотой (в случае ожога щелочью), либо раствором соли (в случае ожога кислотой), а затем опять водой.

3. При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место обработайте свежеприготовленным раствором перманганата калия, смажьте обожженное место мазью от ожога или вазелином. Можно присыпать ожог содой и забинтовать.

4. При химических ожогах глаз обильно промойте их водой, используя глазную ванночку, а затем обратитесь к врачу.

**ЧТОБЫ ОПЫТ ПОЛУЧИЛСЯ…**

**…ознакомьтесь с каждым пунктом правил и старайтесь точно их выполнять.**

1. В химический кабинет заходите только после того, как разрешит преподаватель. Не трогайте и не переставляйте на столе приготовленные реактивы и оборудование – это может затруднить вашу дальнейшую работу.
2. Прежде чем приступить к выполнению химических опытов, обязательно изучите описание лабораторной работы или практического занятия и внимательно выслушайте объяснения преподавателя. Проверьте, все ли необходимое для работы есть на вашем столе.
3. В ходе выполнения работы координируйте свои действия с действиями группы. Разговаривайте шепотом, чтобы не мешать работать другим. Если возникнут какие-либо затруднения, которые вы не можете разрешить самостоятельно, обратитесь за помощью к преподавателю.
4. Вещества берите только шпателем или ложечкой и в тех количествах, которые указаны в описании работы; если таких указаний нет, то объемы веществ не должны превышать 1 мл. (3-4 капли).

***Чтобы не перепутать пробки, не открывайте одновременно несколько склянок.***

1. Если вы случайно взяли вещества больше, чем нужно для данного опыта, лишнее вылейте в специальную склянку для слива веществ или, если вещество твердое, отсыпьте в коробку для мусора.
2. В химической лаборатории (кабинете) очень важно быть предельно аккуратным во всем – тут нет мелочей. Прежде чем начать работать руками, продумайте, как разместить оборудование на столе, чтобы было удобно, и работать, и наблюдать за ходом эксперимента.

***Не забывайте, что за этим же столом с этими же реактивами и оборудованием будут работать студенты других групп, - не создавайте им дополнительных трудностей, оставив свое рабочее место в беспорядке.***

***Р*аздел 1.** Общая и неорганическая химия.

**Тема 1.1:** «Основные понятия и законы химии».

**Название практического занятия №1** «Расчёты по химическим формулам».

**Учебная цель:** формировать умение производить расчёты по химическим формулам.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию**

1. Какую информацию даёт формула СО2?
2. Сформулируйте основные положения атомно – молекулярного учения.
3. Какие величины могут находиться рядом с химическим знаком?
4. Приведите примеры простых веществ и назовите их формулы.
5. Приведите примеры сложных веществ и назовите их формулы.
6. Сформулируйте законы: постоянства состава вещества, сохранения массы вещества, Авогадро.

**Задания для практического занятия:**

Произведите расчёты согласно заданиям в карточке.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Напишите молекулярную формулу указанного вещества.
2. Используя таблицу «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», вычислите молекулярную массу указанного вещества.
3. Определите количество вещества в данной порции газа.
4. Вычислите массу данного вещества.
5. Вычислите объём данного вещества.
6. Определите число частиц, содержащихся в данной порции газа.
7. Определите плотность газа по водороду.
8. Определите плотность газа по воздуху.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

1. Заполните известные Вам пункты плана из инструкции.
2. Найдите неизвестные данные.
3. Вычисления производите в Международной системе единиц (Си).

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Запишите условие Задания № 1 и произведите расчёты по плану инструкции по выполнению

 практического занятия с учётом методики анализа результатов, полученных в ходе

 выполнения задания № 1.

1. Выполните Задания № 2, 3, 4, 5.
2. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 1.2.:** «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

**Название практического занятия № 2**  «Определение положения элемента в Периодической системе. Составление схем строения атомов по предложенному образцу».

**Учебная цель:** формировать умение работать с таблицей «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», составлять электронные и электронно-графические схемы строения атомов химических элементов по предложенному образцу.

**Задания для практического занятия**

В карточке указаны химические элементы, определите их положение в Периодической системе и составьте схемы строения их атомов по предложенному образцу.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. С помощью простого карандаша, линейки и ручки, покажите какую информацию можно получить о данном химическом элементе из таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
2. Определите: период, ряд, группу и подгруппу в которых находиться данный химический элемент.
3. Составьте электроно – графическую схему строения атома данного химического элемента.
4. Составьте электронную схему строения атома данного химического элемента.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

1. Выберите химический элемент из предложенного списка.
2. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, охарактеризуйте выбранный вами химический элемент.
3. Работу со следующим химическим элементом следует начинать только после полного разбора преведущего элемента.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Произведите разбор химического элемента по предложенному в инструкции по выполнению практического занятия алгоритму.
3. Разберите согласно предложенному образцу все химические элементы предложенные в карточке.
4. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 1.3.:** «Строение вещества».

**Название практического занятия № 3** «Приготовление суспензии карбоната кальция в воде».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами и способами приготовления суспензий.

**Задания для практического занятия:**

**Задание № 1**. Приготовьте суспензию карбоната кальция в воде.

**Задание № 2.** На что похожа полученная смесь?

**Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В ступке из кусочка мела приготовить порошок.
3. В стакан насыпать ложку порошка мела и постепенно при помешивании стеклянной палочкой добавить воды.
4. Запишите наблюдения в таблицу.
5. Выполните задание № 2.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Порядок выполнения отчеёа по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполните эксперимент, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
3. Ответьте на вопрос задания № 2.
4. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название практического занятия № 4** «Получение эмульсии моторного масла».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами и способами получения эмульсий.

**Учебные задачи:**

1. Изучить способы получения эмульсий.
2. Научиться отличать коллоидный раствор от истинного;
3. Отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Задания для практического занятия:**

**Задание №1.** Получите эмульсию моторного масла.

**Задание №2.** Молоко, поступающее в продажу с предприятий молочной промышленности, должно быть более устойчиво к расслоению. Каким образом можно повысить устойчивость данной эмульсии.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В пробирку налейте ¼ часть воды и столько же масла. Тщательно перемешайте.
3. Добавьте каплю ПАВ (эмульгатора) и перемешайте ещё раз.
4. Сравните результаты. Запишите наблюдения в таблицу.
5. Выполните задание № 2.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполните эксперимент, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
3. Ответьте на вопрос задания № 2.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

 **Образец отчёта по практическому занятию**

**Практическое занятие № 4**  «Получение эмульсии моторного масла».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами и способами получения эмульсий.

**Ответы на вопросы для закрепления теоретического материала**

**к практическому занятию**

1. …………………………………………………………………………………………………….
2. …………………………………………………………………………………………………….
3. …………………………………………………………………………………………………….
4. …………………………………………………………………………………………………….
5. …………………………………………………………………………………………………….

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название опыта** | **Рисунок того что делаете** | **Наблюдения и их объяснения** |
| Получение эмульсии моторного масла. | Описание: C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\ЛАБОРАНТ ПАША\Елене Николаевне\Пробирка н 2.jpg |  |

**Задание №2** …………………………………………………………………………………………….

**Вывод:** Выполнив задания практического занятия я (см. учебные задачи и образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения).

**Список литературы**

Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов профессиональных учебных заведений –М.,2005.

**Название практического занятия № 5 «**Ознакомление со свойствами дисперсных систем».

**Учебная цель:** практически познакомиться со свойствами дисперсных систем.

**Учебные задачи:**

1. Ознакомиться со свойствами дисперсных систем.
2. Научиться отличать коллоидный раствор от истинного;
3. Отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:**

Студент должен

**иметь практический опыт:** получения дисперсных систем;

**уметь**: применять знания о способах получения дисперсных систем;

**знать:** основные состояния веществ и способы их получения;

**владеть:** навыками экспериментальной работы при работе в кабинете химии.

 **Задачи практического занятия**:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
4. Оформить отчет.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Назовите признаки, характеризующие систему и отличающие её от группы объектов, содержащихся в среде.
2. Назовите основные части систем и поясните, чем фаза отличается от компонента.
3. Назовите основной признак, отличающий грубые взвеси от других видов дисперсных систем.
4. Назовите вид грубых взвесей по перечисленным признакам:

а) дисперсионная среда – газ, а дисперсная фаза – твёрдое вещество;

б) дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза –газ;

в) дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – твёрдое вещество;

г) дисперсионная среда и дисперсная фаза – жидкие, нерастворимые друг в друге вещества.

1. Приведите по одному примеру суспензий, эмульсий, дымов, туманов.

**Задания для практического занятия:**

**Задание №1.** Изучите образцы дисперсных систем изаполните таблицу № 1.

**Задание №2.** Заполните таблицу № 2.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Изучите образцы дисперсных систем
3. Заполните таблицы.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите

эксперимент, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполните эксперимент, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
3. Заполните таблицуы.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Тема 1.4.:** «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».

**Название практического занятия № 6 «**Приготовление раствора заданной концентрации».

**Учебная цель:** научиться готовить раствор с заданной молярной концентрацией.

 **Задачи практического занятия**:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Решить 2 задачи по теме практического занятия.
4. Оформить отчет.

.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Объясните, в чём сущность процесса растворения?
2. Почему процесс растворения бывает эндотермическим?
3. Чем насыщенный раствор отличается от: а) разбавленного; б) концентрированного;

 в) пересыщенного; г) ненасыщенного?

1. Перечислите известные вам способы выражения концентрации раствора.
2. Что такое нормальность и молярность раствора?

**Задания для практического занятия:**

**Задание № 1.** Приготовить 1 л раствора хлорида натрия с молярной концентрацией 0,155 М.

**Задание № 2.** Приготовить 0,5 л раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,10 М из раствора с массовой долей соляной кислоты 20% (р = 1,1 г/см3). *Помните: m = ρV*

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Рассчитайте массу хлорида натрия. Для расчетов используйте формулы:

C = ν : V;  ν = C \*V;  m = ν \*M;  m = C \*V\* M

1. Взвесьте на весах рассчитанную навеску.
2. Перенести навеску соли в мерную колбу.
3. Прилейте в колбу немного воды и перемешать стеклянной палочкой до полного растворения соли.
4. Налейте в мерную колбу воды до метки.



1. Чтобы не перелить воду, последние капли добавлять с помощью пипетки.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите

эксперименты, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполните эксперимент - задание №1, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
3. Выполните эксперимент - задание №2, руководствуясь, инструкция по выполнению практического занятия.
4. Заполните таблицу.
5. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 1.5.:** «Классификация неорганических соединений и их свойства».

**Название лабораторной работы № 7** «Испытание растворов кислот индикаторами. Взаимодействие металлов с кислотами; кислот с оксидами, основаниями и солями».

**Учебная цель:** отработать навыкисоставления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах.

 **Задачи лабораторной работы**:

1. Повторить теоретический материал по теме лабораторной работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.
4. Оформить отчет.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

 **по теме лабораторной работы**
 Химические свойства неорганических кислот
1. Изменяют окраску индикаторов: лакмус-красный, метилоранж-красный (только для растворимых кислот).
2. Взаимодействие с металлами, стоящими до водорода
H2SO4 + Ca = CaSO4 + H2 2HCl + Ca = CaCl2 + H2
3. Взаимодействие с основными оксидами
H2SO4 + CaO = CaSO4 + H2O 2HCl + CaO = CaCl2 + H2O
4. Взаимодействие с основаниями
H2SO4 + Ca(OH)2 = CaSO4 + 2H2O 2HCl + Ca(OH)2 = CaCl2 + 2H2O
5. Взаимодействие с амфотерными оксидами
H2SO4 + ZnO = ZnSO4 + H2O 2HCl + ZnO = ZnCl2 + H2O
6. Взаимодействие с солями, если образуется малорастворимое, летучее или

 малодиссоциирующее вещество
H2SO4 + BaCl2 = BaSO4 + 2HCl 2HCl + Na2CO3 = 2NaCl + H2O + CO2
7. При нагревании слабые кислоты легко разлагаются
H2SiO3 = H2O + SiO2 H2S = H2 + S

Получение неорганических кислот

Кислородсодержащие

1. Кислотный оксид + вода

SO3 + H2O = H2SO4 P2O5 + 3H2O = 2H3PO4
2. Металл + сильный окислитель

3P + 5HNO3+ 2H2O = 3H3PO4 + 5NO
3. Cоль + менее летучая кислота

Бескислородные

1. Водород + неметалл

H2 + Cl2 = 2HCl
2. Cоль + менее летучая кислота

NaCl + H2SO4 = HCl + NaHSO4

NaNO3 + H2SO4 = HNO3 + NaHSO4

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе**

1. Какие вещества называют кислотами?
2. С какими из перечисленных веществ взаимодействует соляная кислота: MgO; AgNO3; SO3; CuSO4; Ca(OH)2; Cu; Fe; KOH?
3. Каким методам выполняются опыты по определению химических свойств неорганических кислот?
4. Приведите по две формулы кислот разной основности и назовите их.
5. Укажите валентность кислотных остатков, входящих в состав солей, формулы которых MgBr2; Ca3(PO4)2; KMnO4; Na2CО3; AlPO4; CuSO4; Fe(NO3)3; Al2S3; PbCl4; KI.

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Экспериментально исследуйте свойства оснований капельным методом.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде.

**Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В кювет для капельного анализа внести по 4 капли серной кислоты. Затем добавьте в кювету: - **опыт № 1**. индикатор метиловый оранжевый;

 **- опыт** **№ 2**. индикатор лакмус синий;

 **- опыт № 3.** индикатор универсальный;

 **- опыт** **№ 4**. стружку магния;

 **- опыт № 5**. оксид кальция;

 **- опыт № 6**. индикатор метиловый оранжевый, а далее гидроксид натрия;

 **- опыт № 7**. соль бария.

1. Запишите наблюдаемые явления.

**Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель работы.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
2. Выполнив опыты № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, запишите наблюдения в таблицу и выполните задание.
3. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название лабораторной работы № 8 «**Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований».

**Учебная цель:** отработать навыкисоставления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном виде.

**Учебные задачи:**

* 1. Познакомиться экспериментально с химическими свойствами оснований.
	2. Закрепить умения составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

Химические свойства оснований:

1. Диссоциация:

 КОН + nН2О  К+×mН2О + ОН–×dН2О или сокращенно: КОН К+ + ОН–.

 Многокислотные основания диссоциируют по нескольким ступеням (в основном диссоциация протекает по первой ступени). Например, двухкислотное основание Fe(OH)2 диссоциирует по двум ступеням: Fe(OH)2FeOH+ + OH– (1 ступень);

 FeOH+Fe2+ + OH– (2 ступень).

1. Взаимодействие с индикаторами (щелочи окрашивают фиолетовый лакмус в синий цвет, метилоранж – в желтый, а фенолфталеин – в малиновый):

 индикатор + ОН– (щелочь)окрашенное соединение.

1. Разложение с образованием оксида и воды (см. таблицу). Гидроксиды щелочных металлов устойчивы к нагреванию (плавятся без разложения). Гидроксиды щелочно-земельных и тяжелых металлов обычно легко разлагаются. Исключение составляет Ba(OH)2, у которого tразл достаточно высока (примерно 1000 °C). Zn(OH)2 ZnO + H2O.

**Таблица Температуры разложения некоторых гидроксидов металлов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Гидроксид** | **tразл, °C** | **Гидроксид** | **tразл, °C** | **Гидроксид** | **tразл, °C** |
| **LiOH** | 925 | **Cd(OH)2** | 130 | **Au(OH)3** | 150 |
| **Be(OH)2** | 130 | **Pb(OH)2** | 145 | **Al(OH)3** | >300 |
| **Ca(OH)2** | 580 | **Fe(OH)2** | 150 | **Fe(OH)3** | 500 |
| **Sr(OH)2** | 535 | **Zn(OH)2** | 125 | **Bi(OH)3** | 100 |
| **Ba(OH)2** | 1000 | **Ni(OH)2** | 230 | **In(OH)3** | 150 |

4. Взаимодействие щелочей с некоторыми металлами (например, Al и Zn):

 В растворе: 2Al + 2NaOH + 6H2O = 2Na[Al(OH)4] + 3H2­

 2Al + 2OH– + 6H2О = 2[Al(OH)4]– + 3H2­.

 При сплавлении: 2Al + 2NaOH + 2H2O   2NaAlО2 + 3H2­.

5. Взаимодействие щелочей с неметаллами:  6NaOH + 3Cl2 5NaCl + NaClO3 + 3H2O.

6. Взаимодействие щелочей с кислотными и амфотерными оксидами:

2NaOH + СО2 = Na2CO3 + H2O                2OH– + CO2 = CO32– + H2O.

 В растворе: 2NaOH + ZnO + H2O = Na2[Zn(OH)4]              2OH– + ZnO + H2О = [Zn(OH)4]2–.

При сплавлении с амфотерным оксидом: 2NaOH + ZnO Na2ZnO2 + H2O.

7. Взаимодействие оснований с кислотами:

H2SO4 + Ca(OH)2 = CaSO4¯ + 2H2O          2H+ + SO42– + Ca2+ +2OH– = CaSO4¯ + 2H2O

H2SO4 + Zn(OH)2 = ZnSO4 + 2H2O            2H+ + Zn(OH)2 = Zn2+ + 2H2O.

8. Взаимодействие щелочей с амфотерными гидроксидами:

 В растворе: 2NaOH + Zn(OH)2 = Na2[Zn(OH)4]                 2OH–  +  Zn(OH)2 = [Zn(OH)4]2–

 При сплавлении: 2NaOH + Zn(OH)2 Na2ZnO2 + 2H2O.

1. Взаимодействие щелочей с солями. В реакцию вступают соли, которым соответствует нерастворимое в воде основание:

CuSО4 + 2NaOH = Na2SO4 + Cu(OH)2¯               Cu2+ + 2OH–  = Cu(OH)2¯.

 Получение оснований:

1. Нерастворимые в воде основания получают путем взаимодействия соответствующей соли со щелочью: 2NaOH + ZnSО4 = Na2SO4 + Zn(OH)2¯              Zn2+ + 2OH– = Zn(OH)2¯.

2.Взаимодействием оксида металла с водой:

Na2O + H2O = 2NaOH                     CaO + H2O = Ca(OH)2.

3. Взаимодействием щелочных и щелочно-земельных металлов с водой:

2Na + H2O = 2NaOH + H2­                    Ca + 2H2O = Ca(OH)2 + H2­.

4.Электролизом растворов солей: 2NaCl + 2H2O H2­ + 2NaOH + Cl2­.

5. Обменным взаимодействием гидроксидов щелочно-земельных металлов с некоторыми

 солями. В ходе реакции должна обязательно получаться нерастворимая соль.

Ba(OH)2 + Na2CO3 = NaOH + BaCO3¯                    Ba2+ + CO32– = BaCO3¯.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Какие вещества называют основаниями?
2. Перечислите известные вам классификации оснований.
3. С какими из перечисленных веществ взаимодействует гидроксид калия: MgO; AgNO3; SO3; CuSO4; Ca(OH)2; Cu; Fe; KOH?
4. От чего зависит число гидроксильных групп в основаниях?
5. Как получить гидроксид кальция, исходя из кальция, кислорода и воды? Напишите уравнения реакций.

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Экспериментально исследуйте свойства оснований капельным методом.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций в молекулярном и ионном видах.

**Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. В пять кювет для капельного анализа внесите по 2 капли щёлочи. Затем добавьте в кювету:

- опыт № 1. индикатор метиловый оранжевый

- опыт № 2. индикатор лакмус синий

- опыт № 3. индикатор универсальный

- опыт № 4. индикатор фенолфталеин

- опыт № 5. индикатор метиловый оранжевый, а далее кислоту.

1. Прикрепите держатель к фарфоровой чашке.

- опыт № 6 в фарфоровую чашку внести по 2 капли щёлочи и по каплям добавить соль меди.

1. Прикрепите держатель к фарфоровой чашке.

- опыт № 7 в фарфоровую чашку внести по 2 капли щёлочи и нагрейте.

1. Запишите наблюдаемые явления в таблицу.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель работы.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
2. Выполнив опыты № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 запишите наблюдения в таблицу и выполните задание.
3. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с

 учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты,

 заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Название лабораторной работы № 9**  «Взаимодействие солей с металлами и друг с другом. Гидролиз солей различного типа».

**Учебная цель:** отработать навыкисоставления уравнений химических реакций в молекулярном и ионном видах.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

Различают средние, кислые и основные соли. Существуют также двойные соли, образованные разными металлами и одним кислотным остатком KAl(SO4)2. Средние соли можно рассматривать как продукты полного замещения атомов водорода в кислоте атомами металла или гидроксогрупп основания кислотными остатками: NaCl, K2SO4, AlPO4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гидролиз соли - взаимодействие ионов соли с водой, когда образуется слабый электролит.[H+] = [OH-] - среда нейтральная,[H+] > [OH-] - среда кислая,[OH-] > [H+] - среда щелочная. |  ***Классификация электролитов***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Степень электролитической диссоциации** | **Сила электролита** | ***Примеры*** |
| **α > 30%** | **сильные** | **кислоты** | ***H2SO4,HNO3,******HCl, HBr, HI*** |
| **основания** | ***Ме(OH)n*** **Р., М.** в воде |
| **соли** | **Р.** в воде |
| **3% < α < 30%** | **средние** | **кислоты** | ***HF , H2SO3,Н3PO4*** |
| **основания** | ***Fe(OH)3*** |
| **α < 3%** | **слабые** | **кислоты** | ***H2S, H2CO3,H2SiO3, СН3СООH*** |
| **основания** | ***Ме(OH)n*** **Н.** в воде и ***NH4OH*** |
| **соли** | **М.** в воде |

 |

В зависимости от своего состава соли по–разному реагируют с водой, поэтому можно выделить 4 типа гидролиза солей.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Соль образована катионом слабого основания и анионом сильной кислоты (CuCl2, NH4Cl, Fe2(SО4)3 гидролиз по катиону) CuCl2⮀ Cu+2 + 2Сl-Н2О ⮀ Н+ + ОН-Cu+2 + 2Сl- + Н+ + ОН-⮀ CuОН+ + Н++ 2Сl-***Выводы:*** **[ Н+] > [ОН-] 🢥 pH < 7 🢥 среда раствора кислая 🢥 окраска индикаторов изменяется** | 2. Соль образована катионом сильного основания и анионом слабой кислоты.(К2СО3, Na2S — гидролиз по аниону)К2СО3⮀ 2К+ + СО3-2 Н2О ⮀ Н+ + ОН-2К++СО3-2+Н++ОН -⮀НСО-3 + 2К+ + ОН-***Выводы:*** **[ Н+] < [ОН-] 🢥 pH > 7 🢥 среда раствора щелочная 🢥 окраска индикаторов изменяется** |
| 3*.* Соль образована катионом слабого основания и анионом слабой кислоты *(CH3COONH4, AlCl3 ,* (NH4)2CO3— гидролиз по катиону и по аниону) Fe2 (CО3)3⮀ 2Fe +3 + 3CО3-2 Н2О ⮀ Н+ + ОН-2Fe +3 + 3CО3-2+ Н+ + ОН-⮀ Fe (ОН)3⭣+ CО2⭡+Н2О идёт до конца**Выводы: Характер среды определяется относительной силой кислоты и основания.**   | 4. Соль образована катионом сильного основания и анионом сильной кислоты. (гидролизу не подвергаются (NaCl, К2SО4, Ba(NО3)2).NaCl ⮀ Na+ + Сl- Н2О ⮀ Н+ + ОН-Na+ +Сl- +Н+ +ОН- ⮀ Na+ +Сl- +Н+ +ОН **Выводы:** **[ Н+] = [ОН-] 🢥 pH = 7 🢥 среда раствора нейтральная 🢥 окраска индикаторов не изменяется** |

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует хлорид бария: MgO; AgNO3; SO3; CuSO4; Ca(OH)2; Cu; Fe; KOH?
2. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения: Ва→ВаCl2→ВаSO4?
3. Составьте формулы кальциевых солей бромоводородной, угольной и фосфорной кислот.

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Экспериментально исследуйте свойства солей.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций в молекулярном и ионном видах.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Исследуйте растворы солей.

– **опыт №1** на полоску универсальной индикаторной бумаги нанесите пипетками по одной капле раствора каждой соли (из списка реактивов). Результаты наблюдений занесите в таблицу №1. (**Примечание: среда раствора в таблице и цвет индикатора должны соответствовать друг другу.)**

1. Составьте уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели,
кислую или щелочную среду раствора. С помощью уравнений реакций объясните происходящие реакции.
2. **- опыт № 2.** Изучения свойств солей**.** Опыт выполняется капельным методом.

 На предметное стекло нанести отдельно по одной капле хлорида бария и сульфата меди (II)

 Затем добавьте в каплю: № 1. карбонат натрия; № 2. гидроксид натрия

1. **– опыт № 3** В пробирку поместить гвоздь и добавить 3 капли сульфата меди (II).
2. Запишите наблюдаемые явления в таблицу № 2.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель работы.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
2. Выполнив опыты № 1, 2, 3 запишите наблюдения в таблицы и выполните задание.
3. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 1.5.:** «Классификация неорганических соединений и их свойства».

**Название лабораторной работы № 10** «Реакции ионного обмена».

**Учебная цель:** отработать навыки составления уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

Распад электролитов на ионы при растворении в воде или расплавлении называется **электролитической диссоциацией**. **Электролиты** – вещества, проводящие электрический ток в растворенном или расплавленном состоянии. К электролитам относятся вещества с ионной связью: соли, основания и полярные молекулы кислот.

Вещества, которые в растворенном или расплавленном состоянии не проводят электрического тока, называются **неэлектролитами**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Классификация электролитов***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Степень электролитической диссоциации** | **Сила электролита** | ***Примеры*** |
| **α > 30%** | **сильные** | **кислоты** | ***H2SO4, HNO3, HCl, HBr, HI*** |
| **основания** | ***Ме(OH)n*** **Р., М.** в воде |
| **соли** | **Р.** в воде |
| **3% < α < 30%** | **средние** | **кислоты** | ***HF , H2SO3,Н3PO4*** |
| **основания** | ***Fe(OH)3*** |
| **α < 30%** | **слабые** | **кислоты** | ***H2CO3,H2SiO3, H2S, СН3СООH*** |
| **основания** | ***Ме(OH)n*** **Н.** в воде и ***NH4OH*** |
| **соли** | **М.** в воде |

 | Электролитическая диссоциация:I. Кислот1. HCl ⮀ H+ + Cl-,  HCl + H2O ⮀ H3O+ + Cl-,2. H2SO4 ⮀ 2H+ + SO42-.3. Ступенчатая диссоциация кислот:      H3PO4 ⮀ H+ + H2PO4-,      H2PO4- ⮀ H+ + HPO42-,      HPO42- ⮀ H+ + PO43-.II.  ЩелочейNaOH ⮀ Na+ + OH-,Ca(OH)2 ⮀ Ca2+ + 2OH-.III. СолейBaCl2 ⮀ Ba2+ + 2Cl-,Ca(NO3)2 ⮀ Ca2+ + 2NO3-,Al2(SO4)3 ⮀ 2Al3+ + 3SO42- |
| Реакции обмена между растворами электролитов идут до конца, если образуется малодиссоциирующее вещество, или вещество, практически нерастворимое, выделяющееся из раствора в виде осадка или газа. |



**Алгоритм составления реакций ионного обмена (РИО)**

**в молекулярном, полном и кратком ионном виде**

|  |  |
| --- | --- |
| 1).  Записываем уравнение РИО в  молекулярном виде:  | Взаимодействие серной кислоты и хлорида бария:                             II  II          I   IH2SO4 + BaCl2 = BaSO4 + 2HCl |
| 2). Используя ТР указываем растворимость веществ воде:- Если продукт является М  или Н – оно выпадает в осадок, справа от химической формулы ставим знак ↓;- Если продукт является газом, справа от химической формулы ставим знак ↑. |  Р             Р            Н               РH2SO4 + BaCl2 = BaSO4 ↓+ 2HClМолекулярный вид |
| 3). Записываем уравнение РИО в полном ионном виде.  | 2H+ + SO42- + Ba2+ + 2Cl- = BaSO4 ↓+ 2H+ + 2Cl-Полный ионный вид |
| 4). Записываем уравнение реакции в кратком ионном виде. Сокращаем одинаковые ионы, вычёркивая их из уравнения реакции. | SO42- + Ba2+ + = BaSO4 ↓Краткий  ионный видВывод – данная реакция необратима, т.е. идёт до конца, т.к. образовался осадок  BaSO4 ↓ |

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе**

1. Как называются реакции между кислотой и основанием? Почему?
2. Составить молекулярные уравнения для реакций, если краткие ионные уравнения имеют

 вид: a) Ca2+ + CO32- → CaCO3↓,       б) 2H+ + SO32- → H2O + SO2↑.

1. Для уравнений реакций составьте ионные уравнения:
      а) Fe(OH)3⭣ + 3HCl → FeCl3 + 3H2O, б) Ca(OН)2 + 2HNO3 → Ca(NO3)2 + 2H2O.

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Проведите реакции ионного обмена.

**Задание № 2.** Составьте соответствующие уравнения химических реакций в молекулярном и ионном видах.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Капельным методом проведите опыты:

 **– опыт № 1** **Образование малорастворимых веществ.**

 В кювету для капельного анализа добавьте по одной капле следующих растворов: № 1 -сульфата меди (II), № 2 - хлорида кальция, № 3 - сульфата алюминия.

 Добавьте к ним растворы: в первую - гидроксид натрия, ко вторую - карбонат натрия, к третью - нитрат бария.

В таблицу запишите наблюдения (цвет и характер осадка). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

 **- опыт № 2** **Реакции с образованием газов.**

 В 4-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора карбоната натрия, в 5-ю кювету – 1 каплю раствора хлорида аммония (NH4Cl).

 Добавьте к ним растворы: в 4-ю - 1 каплю серной кислоты, в 5-ю -1 каплю раствора щелочи.

 В таблицу запишите наблюдения (цвет и запах газов). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

 **- опыт № 3** **Реакции, идущие с образованием малодиссоциирующих веществ.**

 В 6-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора гидроксида натрия и добавьте индикатор - фенолфталеин.

 В таблицу запишите наблюдения. Объясните причину изменения окраски индикатора.

 Добавьте по каплям в 6-ю кювету раствор соляной кислоты до обесцвечивания. Объясните причину обесцвечивания.

 В 7-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора сульфата меди и немного гидроксида натрия. Запишите наблюдения.

 Прилейте в 7-ю кювету кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения.

1. Поясните, почему в 6-ой кювете произошло обесцвечивание, а в 7-ой кювете - растворение осадка. Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель работы.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
2. Выполнив опыты № 1, 2, 3 запишите наблюдения и выполните задание.
3. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 1.7.:** «Металлы и неметаллы».

**Название практического занятия №11** «Решение экспериментальных задач».

**Учебная цель:** закрепить навыкисоставления уравнений химических реакций.

**Задания для практического занятия:**

**Задание №1.** Провести качественные реакции на галогены.

**Задание №2.** Определить качественный состав соляной кислоты.

**Задание №3.** Предложить способы получения хлорида меди (II). Составить соответствующие уравнения химических реакций.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Посмотрите [видео – эксперимент](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/cabb0eeb-0751-b19b-e602-5c9acbec92b2/index.htm) к опыту № 1: Качественные реакции галогенидов - солей галогенводородных кислот HCl, HBr, HI.
3. **Опыт №1 Качественные реакции галогенидов - солей галогенводородных кислот HCl, HBr, HI.**

- В три пробирки прилейте по 1-2мл растворов хлорида натрия, бромида натрия и йодида калия;

- В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора нитрата серебра;

- Заполните таблицу № 1.

1. Посмотрите видео – эксперименты: [«Обнаружение хлорид-ионов»](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/5ab6d802-ce19-403b-a5da-18c1d97d37c2/GCH_2Bb25_01Nd.avi) и [«Действие кислот на индикаторы»](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/273e6145-6cc8-fe8a-376e-9765c4e8a054/001.wmv) к опыту № 2: Определение качественного состава соляной кислоты.
2. **Опыт № 2 Определение качественного состава соляной кислоты**

**-** В три пробирки прилейте по 1-2 мл раствора соляной кислоты;

- В первую пробирку добавьте несколько капель лакмуса; во вторую – метилоранжа, а в третью пробирку – фенолфталеин;

- Заполните таблицу № 2.

6. Определите наличие хлорид-иона в растворе соляной кислоты:

– В пробирку прилейте 1 -2 мл раствора соляной кислоты;

- Добавьте к раствору соляной кислоты раствор нитрата серебра;

- Заполните таблицу № 3.

7. Посмотрите видео – эксперимент «[Взаимодействие хлора с медью](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/4f5121da-edbe-2159-704a-7a1b0d424dbe/index.htm)» к опыту № 3Получение

 хлорида меди (II).

8. Предложите ещё два различных способа получения хлорида меди (II). Составьте уравнения соответствующих химических реакций.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

1. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите опыты.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора предыдущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполнив опыты № 1 и № 2 запишите наблюдения и выполните задания.
3. Запишите вывод о проделанной работе.

**Раздел 2.** Органическая химия.

**Тема 2.1.:** «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений».

**Название практического занятия № 12** «Составление моделей молекул органических веществ».

**Учебная цель:** научиться составлять модели молекул различной сложности.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме практического занятия**

Для того чтобы понять сущность работы, надо знать, что:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Простейшим представителем насыщенных углеводородов является метан, структурная формула которого |  |
| 2. sp3- гибридизация характерна для атомов углерода в (алканах) – в частности, в метане.  | img006Рисунок 1 |
| 3. Атом углерода в молекуле метана расположен в центре тетраэдра, атомы водорода – в его вершинах. 4. Валентные углы между направлениями связей равны между собой и составляют угол 109°28'. |
| 5. В этане есть углерод - углеродные связи..**L (С-С) = 0,154 нм.** | 1. img007

Рисунок 2 |

**Задания для практического занятия:**

Задание № 1. Составьте сокращённые структурные формулы углеводородов: метана, этана, пропана, бутана, изобутана, пентана и всех его изомеров.

Задание № 2. Изготовьте модели молекул углеводородов: метана, этана, пропана, бутана, изобутана, пентана и всех его изомеров.

**Инструкция по выполнению практического занятия**

* 1. Составьте сокращённые структурные формулы углеводородов: метана, этана, пропана, бутана, изобутана, пентана и всех его изомеров.

2. Изготовьте модели молекул углеводородов:

- Модель молекулы метана. Соберите модель молекулы метана, используя для этого спички и пластилин. Для этого из пластилина (в наборе 16 шариков) выберите четыре шарика, а из пластилина (в наборе 7 шариков) – один шарик. В качестве стержней можно использовать спички. Учтите, что в молекуле метана угол между химическими связями С–Н составляет 109°28', т. е. молекула имеет тетраэдрическое строение (см. рис. 1).

- Модель молекулы этана. Соберите модель молекулы этана, используя для этого спички и пластилин. Учтите, что в молекуле этана угол между химическими связями С–Н составляет 109°28', а углерод-углеродные связи L (С-С) = 0,154 нм. (см. рис. 2).

- Модель молекулы пропана. Соберите модель молекулы пропана, используя для этого спички и пластилин.

- Модели молекул бутана и изобутана. Соберите модель молекулы н-бутана, используя пластилин. Подумайте и переделайте модель н-бутана в модель молекулы изобутана. Учтите, что в бутане атомы углерода расположены по отношению друг к другу под углом 109°, т. е. углеродная цепь должна иметь зигзагообразное строение. В молекуле изобутана все связи центрального атома углерода направлены к вершинам правильного тетраэдра. Сравните строение этих углеводородов.

- Модели молекул пентана и всех его изомеров. Соберите модель молекулы н-пентана и всех его изомеров последовательно, используя пластилин.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

1. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, выполнете задания.
2. Собирать модель следующего органического соединения следует начинать только после полной сборки преведущей модели.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель занятия.

1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
2. Выполните задания № 1 и № 2. Сколько моделей: а) гомологов, б) изомеров было собрано во время практического занятия?
3. Заполните таблицу.
4. Запишите вывод о проделанной работе.

**Тема 2. 2.:** «Углеводороды и их природные источники».

**Название лабораторной работы № 13** «Получение этилена и опыты с ним».

**Учебная цель:** развивать навыки работы в химической лаборатории.

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и назовите их по женевской номенклатуре: метилэтилен, этилэтилен, диметилэтилен, метилэтилэтилен.
2. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: 2-метилпропен – 1;

2–метилбутен–3; 2–метилпентен –2; 2,4-диметилгексен –3; 2,2–диметил –4–этилгексен–3.

1. Какие углеводороды называются полиметиленовыми?

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Получить этилен путём нагревания смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой.

**Задание № 2.** Изучить свойства этилена.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

* 1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
	2. **Опыт № 1 Получение этилена**



- Получите готовую реакционную смесь у учителя.

- Соберите прибор для получения газов.

- Осторожно, равномерно нагрейте смесь.

**Внимание!!!**

**Соблюдайте осторожность. Вы работаете с концентрированной серной кислотой.**

* 1. **Опыт № 2** **Окисление этилена кислородом перманганата калия**. Пропустите выделяющийся газ в пробирку с водным раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой.
	2. **Опыт № 3:Взаимодействие этилена с бромной водой**. Выделяющийся этилен пропустим через раствор брома в воде, который называют   бромной  водой.
	3. **Опыт № 4 Окисление этилена кислородом воздуха (горение)**. Поверните газоотводную трубку отверстием вверх и подожгите выделяющийся газ.

**Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

* 1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты.
	2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

* 1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и

 учебную цель работы.

* 1. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
	2. Выполните опыты № 1, 2, 3, 4.
	3. Заполните таблицу.
	4. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название лабораторной работы № 14** «Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки и коксования каменного угля».

**Учебная цель:** формировать уменияэкспериментально подтверждать изученные теоретические положения.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

|  |
| --- |
| Схема трубчатой печи (1)и ректификационной колонны (2) |



 **Нефть** – природная смесь углеводородов, обычно содержащая три вида углеводородов (в зависимости от месторождения) – парафины, цикланы и арены (ароматические).
 **Крекинг** – процесс расщепления углеводородов нефти с образованием более легких углеводородов (т. е. с меньшей температурой кипения).

|  |
| --- |
| Схема получения в лабораторных условияхжидких и газообразных продуктов перегонки нефти(установка И.Т.Сыроежкина) |



**Термический крекинг** протекает при 470–550 °С. Процесс медленный. Образуются углеводороды с неразветвленной цепью, в том числе непредельные углеводороды, легко окисляющиеся и полимеризующиеся. Продукт неустойчив при хранении.
 **Каталитический крекинг** протекает при 450–500 °С в присутствии катализаторов. Скорость процесса больше, чем при термическом крекинге. Происходит изомеризация (разветвление). Продукт обладает большей детонационной стойкостью. Непредельных углеводородов в смеси меньше, следовательно, образующийся бензин более устойчив при хранении.
 **Пиролиз** – это высокотемпературный (700 °С и больше) крекинг без доступа воздуха (продукты – этен, этин, бензол, толуол и др.). При радикальном разрыве -связей (связи С–С примерно в середине углеродной цепи и связи С–Н в 2-положении от места разрыва связи С–С) из одной молекулы алкана образуется две сравнительно короткие молекулы новых алкана и алкена. Например, из н-октана получается н-бутан и бутен-1:



Дальнейший пиролиз можно описать такими реакциями:



**Схема использования продуктов нефтепереработки**



**Каменный уголь** – твердое горючее ископаемое растительного происхождения.
Составные части каменного угля: горючая или органическая часть (основная), влага и минеральные включения, образующие при сжигании золу. Горючая масса содержит элементы С, Н, N, O и S. В настоящее время ученые разрабатывают экономически выгодные методы получения синтетического жидкого топлива гидрированием угля (с использованием эффективных катализаторов). Другим перспективным способом получения жидкого топлива является его синтез из оксида углерода(II) и водорода.

# Продукты пиролиза каменного угля



**Схема прокаливания каменного угля без доступа воздуха**



**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Чем отличаются попутные газы от природного газа?
2. Какие смазочные масла используют на производстве?
3. Назовите важнейшие нефтепродукты и укажите их область применения.
4. Чем отличается процесс крекинга нефти от её перегонки?
5. Чем отличается термический крекинг от каталитического? Дайте характеристику бензинов термического и каталитического крекингов.

**Задания для лабораторной работы**

Рассмотрите выданные коллекции с образцами продуктов нефтепереработки и коксования каменного угля. Охарактеризуйте свойства этих продуктов и области их применения.

**Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Рассмотрите образец № 1.
2. Охарактеризуйте его по разным признакам.
3. Запишите его состав и свойства в таблицу для отчёта.
4. По аналогии проведите работу с другими образцами из коллекции.

**Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, рассмотрите выданные коллекции с образцами продуктов нефтепереработки и коксования каменного угля.
2. Охарактеризуйте свойства этих продуктов и области их применения.
3. Работу со следующим образцом следует начинать только после полного разбора преведущего.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Рассмотрите предложенные для работы образцы
4. Заполните таблицы.
5. Запишите вывод о проделанной работе.

.

**Название лабораторной работы № 15**  «Генетическая связь между классами органических соединений».

**Учебная цель:** развивать способность посредством установления генетической связи между разными классами углеводородов, составлять соответствующие уравнения реакций, уравнивать их.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

Органическая химия – наука о жизненно-важных веществах. Углеводороды имеют большое значение для современных отраслей промышленности, техники, повседневной жизни людей. Эти вещества, как в индивидуальном состоянии, так и в виде природных смесей (газ, нефть, уголь), служат сырьем для производства десятка тысяч более сложных органических соединений, несут в наши дома тепло и свет.

В нашей жизни органические вещества занимают очень большое место. На сегодняшний день их насчитывается более 20 миллионов. Без них из обихода исчезли бы многие привычные вещи: изделия из пластмасс и резины, средства бытовой химии, косметика. Каждый день синтезируются все новые и новые вещества.  Знать все обо всем невозможно. Но можно понять основные закономерности, которые применяются в превращении органических веществ. Большое значение имеют разработки наших русских ученых – Н.Д. Зелинского, В.В. Марковникова, Б.А. Казанского, М.Г. Кучерова.

Генетические связи между веществами следует понимать как генетическое родство веществ на основании их строения и свойств, показывающее единство и взаимосвязь всех органических соединений.
 Генетические связи отражают диалектику природы, показывают как шел процесс усложнения, развития веществ, их состава, строения, появления образований, способных к зарождению жизни.

В практическом плане генетические связи показывают, из каких веществ и какими способами можно получить нужные вещества. Каждый переход – это одновременно и выражение химических свойств вещества и возможных путей его практического использования.



**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Перечислите известные вам классы углеводородов, напишите их общие формулы.
2. Чем отличаются по составу углеводороды разных типов?
3. Какие реакции следует провести, чтобы из одного типа углеводородов получить   другой? Изобразите ряд превращений схематически.

**Задания для лабораторной работы:**

Составьте уравнения реакций, укажите условия протекания и тип реакций.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Составьте схемы превращений углеводородов.
2. Осуществите превращения.
3. Укажите тип каждой реакции.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

Осуществив превращения, проверьте себя, во Flash – программе.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Составьте схемы превращений углеводородов.
4. Осуществите превращения.
5. Укажите тип каждой реакции.
6. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с

 учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты,

 заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Название лабораторной работы № 16** «Синтез бромэтана из спирта».

**Учебная цель:** повторить метод получения алкилгалогенидов из спирта, механизм этого процесса и способы смещения химического равновесия на примере лабораторного эксперимента.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

Реакция спиртов с галогеноводородами обратимая:

R–OH + H–Hal R–Hal + H2O.

Щелочная среда (рН > 7) способствует сдвигу равновесия влево за счет связывания

Н–Наl, а кислая среда (рН < 7) и удаление воды – сдвигу вправо. Легкость протекания реакции зависит от природы галогеноводорода и спирта. Хлороводород реагирует менее активно, чем бромоводород, а из спиртов наименее реакционноспособны первичные спирты.



Синтез галогенуглеводородов может быть осуществлен из алканов (по радикальному механизму), из алкенов (по механизму радикального или электрофильного присоединения), из ароматических углеводородов (электрофильным замещением), из спиртов (нуклеофильным замещением гидроксила), взаимодействием карбонильных соединений с галогенидами фосфора, тионилом, фосгеном. В реакциях нуклеофильного замещения реакционная способность спиртов изменяется следующим образом: в третичных спиртах гидроксил замещается легче, чем во вторичных, а вторичные спирты более реакционноспособные, чем первичные.

Электрофильное присоединение к алкенам протекает по правилу Марковникова, радикальное – против правила Марковникова. В реакциях радикального замещения наиболее активный атом водорода у третичного атома углерода. Бромистый этил и другие галогенуглеводороды применяют в органическом синтезе для алкилирования. Галогеналкилы вступают в реакцию со многими классами органических соединений и поэтому нашли применение как в промышленном, так и в препаративном синтезе. В лабораторных условиях галогеналкилы часто получают нуклеофильным замещением гидроксила в спирте на галоген.

Для получения бромистого этила применяют этиловый спирт:

 t

C2H5OH + KBr + H2SO4 → C2H5Br + KHSO4 + H2O

При этом также протекают и побочные реакции:

 t

2HBr + H2SO4 t → Br2 + 2H2O + SO2↑,

 t

CH3CH2OSO3H + HOCH2CH3 → H2SO4 +CH3CH2OCH2CH3

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание 1.** Рассмотреть обратимую реакцию спиртов с галогеноводородами и объяснить сдвиг химического равновесия с точки зрения принципа Ле Шателье на следующих примерах:



Пояснить большую реакционноспособность бромоводорода, чем хлороводорода, и третичных спиртов, чем первичных, учитывая характер химических связей, строение веществ и взаимное влияние атомов.

**Задание 2.** Галогеноводороды используют для синтеза различных углеводородов. Привести конкретные примеры получения из 1-бромпропана: а) н-гексана (указать именную реакцию);
б) пропена; в) пропана. Записать соответствующие уравнения реакций, используя структурные формулы веществ.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Проведите **опыт №1 Синтез бромистого этила**.

- В круглодонную колбу налейте 40 см3 этилового спирта, 35 см3 воды и осторожно, небольшими порциями 75 см3 концентрированной серной кислоты.

- Раствор охладите под струей воды до комнатной температуры, перемешивая его вращательными движениями.

- Затем небольшими порциями (через воронку, чтобы не загрязнить горловину колбы) всыпьте тонко растертый порошок бромистого калия. Разбавление спирта и измельчение бромистого калия необходимо проводить при охлаждении (лед) для избежания побочной реакции, протекающей с выделением брома и диоксида серы.

- К колбе присоедините дефлегматор, холодильник Либиха и алонж. Конец алонжа опустите в коническую колбу, в которую налейте воды и поместите кусочки льда. Конец алонжа погрузите в воду на 2-3 см.

- Реакционную смесь нагрейте на песчаной бане.

3. Проведите **опыт № 2 Выделение и очистка бромистого этила.**

**-** Содержимое конической колбы-приемника перенесите в делительную воронку, предварительно проверьте герметичность крана.

- Нижний слой бромистого этила слейте из воронки в приемник.

- Для осушки добавьте прокаленный хлористый кальций.

- Колбу закройте пробкой с хлоркальциевой трубкой. Сушите в течение 20 мин.

- Затем бромистый этил отделите от хлористого кальция фильтрованием и перегоните.

- Температура кипения чистого бромистого этила 38°С. Полученный бромистый этил может содержать примеси диэтилового эфира и спирта. Для освобождения от спирта и эфира бромистый этил можно промыть серной кислотой. Необходимость в такой операции можно определить хроматографически.

4. Проведите **опыт № 3 Качественное определение галогеналкина.**

- Каплю пробы прибавьте к 2 см3 2% раствора нитрата серебра в этиловом спирте. Если не будет заметно никакой реакции по истечении 5 мин стояния при комнатной температуре, то раствор подогрейте до кипения и обратите внимание на образование и цвет осадка.

- Затем прибавьте две капли разбавленной 5 % азотной кислоты и наблюдайте, растворился ли осадок. Галогениды серебра не растворяются в разбавленной азотной кислоте.

5. Проведите **опыт № 4 Определение  галогенпроизводных раствором йодистого натрия в ацетоне.**

**-** Две капли пробы прибавьте к 2 см3 ацетонового раствора йодида натрия. Для приготовления реактива необходимо 5 г йодида натрия растворить в 100 г чистого ацетона.

- Пробирку встряхните и раствору дайте постоять 3 мин при комнатной температуре. Обратите внимание на то, образовался ли осадок и принял ли раствор красно-бурую окраску вследствие выделения свободного йода.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

**Опыт №1**. Правильность сборки установки проверяет преподаватель или лаборант. В случае сильного вспенивания из-за развития побочных реакций нагрев смеси уменьшают. После выделения основной части бромистого этила в колбе создаётся разрежение, и вода через алонж из приёмника поднимается в холодильник и может попасть в колбу с нагретой серной кислотой. Необходимо быть внимательным при проведении синтеза, и в случае подъема жидкости в алонже сдвинуть его с холодильника. В колбе создастся атмосферное давление, и жидкость опустится. После этого ставят алонж в первоначальное положение и продолжают работу. Реакцию ведут до прекращения выделения маслянистых капель бромистого этила.

**Для уменьшения потери продукта необходимо соблюдать условия проведения реакции.**

**Опыт №3** Таким методом не могут быть обнаружены галогенарилы, галогенвинилы, четыреххлористый углерод.

**Опыт №4** Галоидные винилы и арилы не могут быть обнаружены этой реакцией и некоторые аналогичные по строению соединения.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполните опыты № 1,2, 3, 4 согласно инструкции по выполнению лабораторной работы.
4. Заполните таблицу.
5. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с

 учебными задачами лабораторной работы и реализованы ли образовательные результаты,

 заявленные во ФГОС третьего поколения.

**Название лабораторной работы №17** «Получение и свойства карбоновых кислот».

**Учебная цель:** формировать умения проводить наблюдения и делать выводы, записывать уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном видах**.**

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

**Карбоновые кислоты** - органические соединения, в молекулах которых содержатся одна или несколько карбоксильных групп, соединённых с углеводородным радикалом или атомом водорода.

**Классификация карбоновых кислот**

**Получение**: В лаборатории карбоновые кислоты можно получить из их солей, действуя на них серной кислотой при нагревании, например:

2СН3– СООNa + H2SO4 → 2СН3 – СООН + Na2SO4
 В промышленности получают окислением углеводородов, спиртов и альдегидов.

**Химические свойства:**
1. Из-за смещения электронной плотности от гидроксильной группы O–H к сильно

 поляризованной карбонильной группе C=O молекулы карбоновых кислот способны к

 электролитической диссоциации: R–COOH  →  R–COO- + H+ Сила карбоновых кислот в

 водном растворе невелика.

2.Карбоновые кислоты обладают свойствами, характерными для минеральных кислот. Они

 реагируют с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями слабых

 кислот. 2СH3COOH + Mg → (CH3COO)2Mg + H2­

 2СH3COOH + СaO → (CH3COO)2Ca + H2O

 H–COOH + NaOH → H–COONa + H2O

 2СH3CH2COOH + Na2CO3 → 2CH3CH2COONa + H2O + CO2­

 СH3CH2COOH + NaHCO3 → CH3CH2COONa + H2O + CO2­

 Карбоновые кислоты слабее многих сильных минеральных кислот (HCl, H2SO4 и т.д.) и

 поэтому вытесняются ими из солей: СH3COONa + H2SO4(конц.) →CH3COOH + NaHSO4

3. Образование функциональных производных:

 a) при взаимодействии со спиртами (в присутствии концентрированной H2SO4) образуются

 сложные эфиры. Образование сложных эфиров при взаимодействии кислоты и спирта в

 присутствии минеральных кислот называется реакцией этерификации (ester с латинского

 "эфир").
 CH3––OH + HO–CH3 ⮀ CH3––OCH3 + H2O

        уксусная кислота  метиловый метиловый эфир

 спирт     уксусной кислоты

 Общая формула сложных эфиров R––OR’ где R и R' – углеводородные радикалы: в сложных эфирах муравьиной кислоты – формиатах –R=H.

Обратной реакцией является гидролиз (омыление) сложного эфира:

CH3––OCH3 + HO–H ⮀CH3––OH + CH3OH.

Как видно, процесс этерификации обратимый.

  б)  при воздействии водоотнимающих реагентов в результате межмолекулярной

 дегидратации образуются ангидриды

CH3––OH + HO––CH3  →CH3––O––CH3 + H2O

1. Галогенирование. При действии галогенов (в присутствии красного фосфора) образуются α-галогензамещённые кислоты:

|  |  |
| --- | --- |
|    | α  |
| CH3–CH2–COOH + Br2→CH3– | CH–COOH + HBr│Br α -бромпропионовая кислота(2-бромпропановая кислота) |

**Применение:** в пищевой и химической промышленности (производство ацетилцеллюлозы, из которой получают ацетатное волокно, органическое стекло, киноплёнку; для синтеза красителей, медикаментов и сложных эфиров).

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе**

1. Какие органические соединения относятся к карбоновым кислотам?
2. Почему среди карбоновых кислот нет газообразных веществ?
3. Чем обусловлены кислотные свойства карбоновых кислот?
4. Почему изменяется цвет индикаторов в растворе уксусной кислоты?
5. С какими металлами реагирует уксусная кислота?

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.** Получить уксусную кислоту

**Задание № 2.** Исследовать свойства уксусной кислоты.

**Инструкция по выполнению лабораторной работы**

* 1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
	2. Выполните **опыт № 1 Получение уксусной кислоты**

**-** Поместите в пробирку 3-5 г ацетата натрия и прибавьте немного концентрированной серной кислоты.

**-** Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, свободный конец которой опустить в пустую пробирку, находящуюся в стакане с холодной водой.

**-** Нагревайте смесь до тех пор, пока в пробирке - приемнике не соберётся немного уксусной кислоты.

**3.** Выполните **опыт № 2 Испытание раствора уксусной кислоты лакмусом.**

 **-** Разбавьте полученную уксусную кислоту небольшим количеством воды и прибавьте

 несколько капель синего лакмуса или опустите в пробирку индикаторную бумажку.

4. Выполните **опыт № 3 Взаимодействие уксусной кислоты с магнием.**

 **-** В пробирку с раствором уксусной кислоты бросьте кусочек ленты или стружки магния.

 - Подожгите выделяющийся газ.

5. Выполните **опыт № 4 Взаимодействие уксусной кислоты с карбонатом кальция.**

 **-** В пробирку насыпьте немного мела (карбоната кальция) и прилейте раствор уксусной

 кислоты.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполните опыты № 1, согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу. Напишите уравнение реакции взаимодействия ацетата натрия с серной кислотой
4. Выполните опыты № 2, согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу.
5. Выполните опыты № 3, согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу. Напишите уравнение реакции в молекулярном и сокращенном ионном видах.
6. Выполните опыты № 4 согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу. Напишите уравнение реакции в молекулярном и сокращенном ионном видах.
7. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название лабораторной работы № 18** «Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественные реакции на крахмал».

**Учебная цель:** практически познакомиться с важнейшими химическими свойствами глюкозы, сахарозы и крахмала.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме лабораторной работы**

**Углеводы** - природные соединения. Являясь основным компонентом пищи, углеводы поставляют большую часть энергии, необходимой для жизнедеятельности. Некоторые углеводы входят в состав нуклеиновых кислот, осуществляющих биосинтез белка и передачу наследственных признаков.

Углеводы широко распространены в природе и играют большую роль в биологических процессах живых организмов и человека. К ним относятся, например, виноградный сахар или глюкоза, свекловичный (тростниковый) сахар или сахароза, крахмал и клетчатка. Название "углеводы" возникло в связи с тем, что химический состав большинства соединений этого класса выражался общей формулой Сn(H2O)m. Дальнейшее исследование углеводов показало, что такое название является неточным. Во-первых, найдены углеводы, состав которых не отвечает этой формуле. Во-вторых, известны соединения (формальдегид СН2О, уксусная кислота С2Н4О2), состав которых хотя и соответствует общей формуле Сn(H2O)m, но по свойствам они отличаются от углеводов.

Углеводы в зависимости от их строения можно подразделить на моносахариды, дисахариды и полисахариды.

В молекулах моносахаридов может содержаться от четырех до десяти атомов углерода. Названия всех групп моносахаридов, а также названия отдельных представителей оканчиваются на - ***оза***. Поэтому в зависимости от числа атомов углерода в молекуле моносахариды подразделяют на тетр***озы***, пент***озы***, гекс***озы*** и т. д. Наибольшее значение имеют гексозы и пентозы.

**Классификация углеводов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Простые** **(не подвергаются гидролизу)** | **Сложные** **(подвергаются гидролизу)**  |
| Моносахариды | Олигосахариды (Дисахариды) | Полисахариды |
| Глюк**оза** С6Н12О6Фрукт**оза** С6Н12О6Риб**оза** С5Н10О5 | Сахар**оза** (дисахарид)С12Н22О11 | Крахмал (С6Н10О5)nЦеллюл**оза** (С6Н10О5)n |

Глюкоза C6H12O6, химическое строение глюкозы можно выразить формулой:
                                                                       O
                                                                     //
   CH2OH - CHOH - CHOH - CHOH - CHOH - C
                                                                     \
                                                                     H

**Вывод:** глюкоза - многоатомный альдегидоспирт. Изомер глюкозы - фруктоза - кетоноспирт.

В водном растворе глюкозы находятся в динамическом равновесии три изомерные формы: α-форма, альдегидная и β-форма.

К дисахаридам относятся: сахароза (сахар), мальтоза, лактоза. Все они имеют молекулярную формулу С12Н22О11. Часто сведения о строении веществ можно получить путём расщепления - гидролиза молекул. Анализ продуктов гидролиза позволяет обнаружить фруктозу и глюкозу. (Молекулы сахарозы состоят из остатков α-глюкозы и β-фруктозы).

Крахмал - полисахарид. Это белый аморфный порошок, не растворимый в воде. В горячей воде крахмальные зёрна набухают и образуют коллоидный раствор, называемый крахмальным клейстером. Крахмал - природное высокомолекулярное соединение, формула (С6Н10О5)n (n - от нескольких сотен до нескольких тысяч). О строении крахмала можно судить по продуктам его гидролиза. Гидролиз обычно проходит постепенно: в начале образуются продукты с меньшей молекулярной массой, чем крахмал, - декстрины, затем дисахарид - мальтоза и, наконец, глюкоза. Схема гидролиза:

 (С6Н10О5)n → (С6Н10О5)n-x → C12H22O11 → C6H12O6.

Установлено, что в результате гидролиза крахмала образуется α-глюкоза. Отсюда **вывод:** макромолекулы крахмала состоят из остатков α - глюкозы. (При неполном гидролизе получается смесь декстринов и глюкозы, называемая патокой).

**Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе:**

1. Какие вещества относятся к углеводам, и почему им было дано такое название?

2. Какие химические свойства для глюкозы и глицерина являются общими, и чем эти вещества отличаются друг от друга? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Составьте уравнения реакций при помощи, которых сахарозу можно превратить в этанол.

**Задания для лабораторной работы:**

**Задание № 1.**Определите что общего в свойствах глицерина и глюкозой? Что доказывает опыт с глюкозой? Наличие какой функциональной группы доказывают опыты, к какому классу веществ относится глюкоза.

**Задание № 2.** Определите конечный продукт ферментативного гидролиза крахмала.

 **Инструкция по выполнению лабораторной работы**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Выполните **опыт № 1. Свойства глюкозы и сахарозы.**

а) В пробирку внесите 5 капель раствора глюкозы, каплю раствора соли меди (II) и при взбалтывании несколько капель раствора гидроксида натрия до образования светло - синего раствора. Такой опыт проделывали с глицерином.

б) Полученный раствор нагрейте. Что наблюдаете?

3. Выполните **опыт №2. Свойства крахмала.**

При помощи шпателя поместите в пробирку крахмал и прилейте 2 мл воды. Содержимое взболтать. Далее вылейте небольшими порциями содержимое пробирки (при помешивании) в стакан с 5-6 мл горячей воды. Полученный крахмальный клейстер - коллоидный раствор - использовать для проведения последующих опытов.
а) **Качественная реакция на крахмал**. К 5-6 каплям крахмального клейстера в пробирке прибавьте каплю спиртового раствора йода.

б) **Ферментативный гидролиз крахмала**. Под действием пищеварительного фермента амилазы происходит гидролиз крахмала. Хорошо разжеванный маленький кусочек чёрного хлеба пометите в пробирку. Прилейте к нему каплю раствора соли меди (II) и несколько капель раствора NaOH до появления слабо-голубого окрашивания. Содержимое пробирки нагрете.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе лабораторной работы**

1. Используя инструкцию по выполнению лабораторной работы, проведите опыты, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
2. Следующий опыт следует начинать только после полного разбора преведущего опыта.

**Порядок выполнения отчёта по лабораторной работе**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель работы.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе.
3. Выполните опыты № 1, согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу. Составьте уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II).
4. Выполните опыты № 2, согласно инструкции по выполнению лабораторной работы. Запишите наблюдения в таблицу.
5. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название практического занятия № 19** «Качественные реакции на белки».

**Учебная цель:** отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме практического занятия**

**Пептиды и белки** представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков α- аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.

  Ни один из известных нам живых организмов не обходится без белков. Белки служат питательными веществами, они регулируют обмен веществ, исполняя роль ферментов – катализаторов обмена веществ, способствуют переносу кислорода по всему организму и его поглощению, играют важную роль в функционировании нервной системы, являются механической основой мышечного сокращения, участвуют в передаче генетической информации и т.д. Как видно, функции белков в природе универсальны. Белки входят в состав мозга, внутренних органов, костей, кожи, волосяного покрова и т.д. Основным источником

 α- аминокислот для живого организма служат пищевые белки, которые в результате ферментативного гидролиза в желудочно-кишечном тракте дают α- аминокислоты. Многие

 α- аминокислоты синтезируются в организме, а некоторые необходимые для синтеза белков α- аминокислоты не синтезируются в организме и должны поступать извне. Такие аминокислоты называются незаменимыми. К ним относятся валин, лейцин, треонин, метионин, триптофан и др. При некоторых заболеваниях человека перечень незаменимых аминокислот расширяется.

  Пептиды и белки различают в зависимости от величины молекулярной массы. Условно считают, что пептиды содержат в молекуле до 100 (соответствует молекулярной массе до 10000), а белки - свыше 100 аминокислотных остатков (молекулярная масса от 10000 до нескольких миллионов). При этом в пептидах различают олигопептиды, содержащие в цепи не более 10 аминокислотных остатков, и полипептиды, содержащие до 100 аминокислотных остатков.

|  |  |
| --- | --- |
| **Первичная структура белка** - специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования α- аминокислотных остатков в полипептидной цепи. | img012 |

**Вторичная структура белка** - конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO. Одна из моделей вторичной структуры – спираль.

**Третичная структура белка** - трехмерная конфигурация закрученной спирали в пространстве, образованная за счет дисульфидных мостиков –S–S– между цистеиновыми остатками и ионных взаимодействий.

**Четвертичная структура белка** - структура, образующаяся за счет взаимодействия между разными полипептидными цепями. Четвертичная структура характерна лишь для некоторых белков, например гемоглобина.

**Химические свойства**

 1)     **Денатурация**. Утрата белком природной (нативной) конформации, сопровождающаяся обычно потерей его биологической функции, называется денатурацией. С точки зрения структуры белка – это разрушение вторичной и третичной структур белка, обусловленное воздействием кислот, щелочей, нагревания, радиации и т.д. Первичная структура белка при денатурации сохраняется. Денатурация может быть обратимой (так называемая, ренатурация) и необратимой. Пример необратимой денатурации при тепловом воздействии – свертывание яичного альбумина при варке яиц.

 2**)     Гидролиз белков** – разрушение первичной структуры белка под действием кислот, щелочей или ферментов, приводящее к образованию α - аминокислот, из которых он был составлен.

3)     Качественные реакции на белки:

a)     **Биуретовая реакция** – фиолетовое окрашивание при действии солей меди (II) в щелочном растворе. Такую реакцию дают все соединения, содержащие пептидную связь.

б)     **Ксантопротеиновая реакция** – появление желтого окрашивания при действии концентрированной азотной кислоты на белки, содержащие остатки ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина).

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Что такое денатурация? Укажите условия денатурации белковых молекул.
2. Какие группы атомов и типы связей наиболее характерны для большинства белковых молекул?
3. Как можно доказать наличие белков в продуктах питания , в шерстяных и шёлковых тканях?
4. Какие вещества образуются при гидролизе белков в организме?
5. Чем отличается гидролиз белков от гидролиза полисахаридов?

**Задания для практического занятия:**

**Задание № 1.** Проведите эксперименты.

**Задание № 2.** Запишите, что наблюдали во время экспериментов.

 **Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Выполните **эксперименты. Свойства** белков:

а) В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)).

б) В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель азотной кислоты. Нагрейте содержимое пробирки. Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2–3 мл нашатырного спирта.

в) Подожгите несколько шерстяных нитей. Охарактеризуйте запах горящей шерсти.

г) К 3–4 мл раствора белка в воде добавьте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)).

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

1. Используя инструкцию по выполнению практического занятия, проведите эксперименты, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
2. Следующий эксперимент следует начинать только после полного разбора преведущего эксперимента.

**Порядок выполнения отчёта по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните эксперименты, согласно инструкции по выполнению практического занятия. Запишите наблюдения в таблицу.
4. Запишите вывод о проделанной работе.

**Название практического занятия №20** «Исследование свойств термопластичных полимеров».

**Учебная цель:** формировать умения работать в химической лаборатории, самостоятельно определять ход работы.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы**

**по теме практического занятия**

Пластмассами называют материалы, изготовляемые на основе полимеров. Пластмассы,

сочетают в себе разнообразные ценные качества, такие как лёгкость, прочность, химическая

стойкость и др., которые обусловили проникновение их в различные отрасли народного хозяйства. Кроме полимеров (их часто называют смолой) в пластмассах почти всегда содержатся другие компоненты, придающие материалу определённые качества. Полимерное вещество является для них связующим.

В пластмассы входят наполнители (древесная мука, ткань, асбест, стекловата и др.), которые улучшают их механические свойства.

Пластификаторы – повышают эластичность, устраняют хрупкость.

Стабилизаторы – способствуют сохранению свойств пластмасс в процессе их переработки и использования; красители придают необходимую окраску.

Обычные способы получения полимеров – это реакции полимеризации, лежащие в основе получения термопластичных пластмасс, и реакции поликонденсации, лежащие в основе получения термореактивных пластмасс.

Термопластичные полимеры при нагревании размягчаются и в этом состоянии легко изменяют форму, которую сохраняют при охлаждении. При следующем нагревании они снова размягчаются и могут принимать новую форму.

Термореактивные полимеры при нагревании сначала становятся пластичными, при дальнейшем нагревании утрачивают пластичность, становятся неплавкими. Повторно переработать такой полимер в новое изделие невозможно.

Наиболее типичными способами получения изделий из термопластичных пластмасс является литьё под давлением и экструзия (выдавливание), а из термореактивных пластмасс – горячее прессование.

**Краткая характеристика некоторых пластмасс**

Полиэтилен – твёрдый, жирный на ощупь, белого цвета термопластичный полимер. Стоек по отношению к агрессивным средам. Благодаря высокой температуре плавления, обладает существенными преимуществами перед другими материалами (полиэтиленом, полиметилметакрилатом, поливинилхлоридом), близким по свойствам.

Полипропилен идёт на изготовление высокопрочной изоляции, труб, деталей машин, химической аппаратуры. Благодаря высокой механической прочности, его используют для изготовления канатов, сетей, технических тканей.

Поливинилхлорид – обладает большой химической стойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами и большой механической прочностью. Термопластичный полимер, на его основе изготавливают два вида пластмасс: винипласт, обладающий значительной жесткостью и пластикат – более мягкий материал.

Винипласт идёт на изготовление химически стойкой аппаратуры, ванн для никелирования, жестких плёнок. Пластикат используется для изоляции, для производства предметов широкого потребления (плащей, сумок, линолеума, клеенок, для получения материалов, заменяющих кожу – в производстве обуви).

Полистирол – стоек, к действию кислот и щелочей (кроме концентрированной азотной кислоты), обладает очень хорошими электроизоляционными свойствами, термопластичен. Его применяют в электротехнике, радиотехнике, а также в быту (посуда, шкатулки, пуговицы и др.)

Пенополистирол – лёгкий и прочный материал, имеет широкое применение в строительстве, в вагоностроении, самолётостроении, судостроении; в качестве изоляции в холодильниках, в переправочных спасательных средствах.

Получают поропласты путём нагревания высокомолекулярной смолы (полистирола и др.) с веществом, размягчающимся при высокой температуре (например, с карбонатом аммония). При нагревании образуется газ, вспенивающий смолу, которая после охлаждения остаётся пронизанной мелкими порами, в результате чего полученный материал становится легче воды и является прекрасным тепло- и звуко- изолятором.

Полиметилметакрилат – за свою прозрачность называется органическим стеклом. Обладает удовлетворительной прочностью и значительно меньшей хрупкостью, чем обычное силикатное стекло, способностью пропускать ультрафиолетовые лучи. Термопластичный полимер, находит применение в строительстве, в часовом деле, различных отраслях промышленности и в быту.

Фенолформальдегидная смола – обычно используется в смеси с наполнителями, красителями и т.п., а затем уже производят формование изделий способом горячего прессования. Термореактивный полимер. Введение различных наполнителей позволяет получить материалы, имеющие ценные свойства. Так текстолит и стеклотекстолит, армированные текстильными тканями и стеклотканью, по прочности близки к дюралюминию и стали.

Текстолит – хлопчатобумажная ткань, пропитанная фенолформальдегидной смолой и спрессованная при повышенной температуре. Устойчив к нагрузкам. Легко поддаётся механической обработке. Применяется для изготовления шарикоподшипников, шестерёнки для машин, предусмотренных для больших нагрузках.

Стеклотекстолит – стеклянная ткань и стеклянное волокно, пропитанные фенолформальдегидной смолой и спрессованные. Механически и коррозионноустойчивый материал. Применяют для изготовления деталей больших размеров (автоцистерны, кузова автомобилей и т.д.)

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Дайте определения следующим понятиям:полимеры**,** структурное звено, степень полимеризации.
2. В чем разница между реакциями полимеризации и поликонденсации?
3. Какие полимеры называются термопластичными?
4. Какие полимеры называются термореактивными?
5. Дайте классификацию волокон.

**Задания для практического занятия:**

**Задание № 1.** Исследовать свойства термопластичных полимеров.

**Задание № 2.** Составить формулы полимеров.

**Задание № 3.** Составить уравнения соответствующих реакций.

**Инструкция по выполнению практического занятия**

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.
2. Выполните **опыт № 1 Исследование термопластичности полимеров:**

- Зажмите в тигельных щипцах (или пинцетом) гранулу (кусочек) полиэтилена и подержите его над пламенем горелки. Что наблюдаете?

- Положите нагретый полиэтилен на керамическую прокладку (при отсутствии керамической прокладки можно использовать кусочки кафельной плитки) и с помощью стеклянной палочки (свободным от наконечника концом) попытайтесь изменить его форму. Меняется ли она?

- Попытайтесь изменить форму гранулы после остывания. Удалось ли это?

- Проведите подобные исследования с образцами поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата.

**Внимание!** Нагревание образцов проводить осторожно (под пламенем спиртовки до появления изменений). Не доводить до разложения.

Сделайте выводы.

1. Выполните **опыт № 2 Исследование горючести полимеров:**

- Зажмите в тигельных щипцах или с помощью пинцета кусочек (гранулу) полиэтилена, внесите его в пламя спиртовки и держите до загорания полиэтилена.

- Удалите щипцы с гранулой полиэтилена из пламени. Продолжает ли полиэтилен гореть вне пламени?

- Исследуйте горючесть поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата, обратите внимание на характер их горения в пламени горящих полимеров.

Сделайте выводы.

1. Выполните **опыт № 3 Отношение полимеров к растворам кислот и щелочей:**

- Разместите в штативе для пробирок 8 пробирок ПХ-14 (в два ряда).

- Налейте в четыре пробирки первого ряда по 1-2 мл (20 – 40 капель) раствора серной кислоты (1:5).

- Поместите в пробирки поочерёдно по грануле (кусочку) полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата.

- Налейте в четыре пробирки второго ряда по 1-2 мл (20 – 40 капель) раствора гидроксида натрия (5%) и поместите в них по грануле (кусочку) вышеперечисленных полимеров.

Для вливания в пробирки растворов кислот и щелочей используйте пипетки или стеклянные трубочки. При использовании трубочек, их следует опускать в склянки с растворами кислот.

5. Выполните **опыт № 4 Отношение полимеров к бромной воде и раствору перманганата калия:**

- Освободите штатив от использованных пробирок и разместите в нём 8 чистых пробирок в 2 ряда.

- Налейте в 4 пробирки первого ряда 1-2 мл бромной воды.

- Поместите в них поочерёдно по грануле (кусочку) полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола, полиметилметакрилата налейте в 4 пробирки второго ряда по 1-2 мл розового раствора перманганата калия. Поместите в них по грануле (кусочку) перечисленных выше полимеров.

- Оставьте полимеры в растворах поочерёдно встряхните пробирки с содержимым. Что наблюдаете? Произошли ли какие либо изменения с бромной водой и раствором перманганата калия? Сделайте выводы.

- Оставьте содержимое всех пробирок на 8-10 минут.

- Слейте (спустя 8-10 минут) растворы кислоты и щелочи из пробирок с полимерами в сосуд для отходов.

- Промойте тщательно образцы дистиллированной водой из промывалки и слейте воду после промывки в сосуд для отходов. Что наблюдаете? Произошли ли какие либо изменения с образцами?

Сделайте выводы.

\* при отсутствии бромной воды можно использовать йодную воду: растворить в сосуде (пробирке) с водой несколько капель йодной настойки до образования желтого раствора и щелочей до дна. Свободный конец трубочки плотно зажать указательным пальцем. Затем, не отпуская пальца, перенести трубочку с жидкостью в пробирку и, слегка ослабив палец, выпускать жидкость в пробирку по каплям. При необходимости, операцию повторить несколько раз.

 **Методика анализа результатов, полученных в ходе практического занятия**

Для определения продуктов разложения необходимо провести подготовительную работу:

1. Разместить в штативе для пробирок 8 пробирок и заполнить их по 1-2 мл следующими реактивами: в первом ряду – 3 пробирки с бромной (или йодной) водой, четвёртая с раствором нитрата серебра; во втором ряду – 3 пробирки с раствором перманганата калия, четвёртая с раствором лакмуса или метилоранжа.
2. Для горения пластмасс использовать тигельные щипцы или пинцет. Горящие пластмассы держать над отверстиями соответствующих пробирок. Для распознавания пластмасс использовать готовую заполненную таблицу

**Порядок выполнения отчета по практическому занятию**

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните опыты № 1, 2, 3, 4, согласно инструкции по выполнению практического занятия. Запишите наблюдения в таблицу.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, на сколько успешно Вы справились с

 учебными задачами практического занятия и реализованы ли образовательные результаты,

 заявленные во ФГОС третьего поколения.