

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Губернский колледж города Похвистнево

**Методические рекомендации для выполнения лабораторных и  
практических работ для студентов 1 курса получающих образование по  
специальности СПО 060501 Сестринское дело**

Составитель: Шариева Д.И.

Рассмотрено и одобрено ПЦК преподавателей  
математического и естественно-научного цикла  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ А.В. Москаленко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Похвистнево, 2013

## Пояснительная записка

Методические рекомендации для выполнения лабораторных и практических работ по учебной дисциплине химия предназначены для студентов курса получения образования по специальности 060501 Сестринское дело. Составлены в соответствии с ФГОС, примерной программой, разработанной Министерством образования и науки Российской Федерации, Федеральным институтом развития образования для профессий НПО и специальностей СПО.М.2008 г. и рабочей программой, утвержденной ПЦК 2012 г.

Предлагаемое пособие содержит методики выполнения лабораторных и практических работ по изучаемым темам. Лабораторные работы проводятся студентами при изучении нового материала. В ходе этого студенты приобретают соответствующие навыки и умения, проверяют истинность теоретических положений на практике. По окончании работы обсуждаются результаты. Отчет о лабораторной работе студенты составляют в рабочей тетради.

Практические работы проводятся в конце изучения определенной темы. Их главной целью является закрепление знаний и практических умений студентов.

Особое внимание следует уделять неукоснительному исполнению требований техники безопасности и инструкции по выполнению лабораторных и практических работ, аккуратному ведению записей в тетради и поддержанию чистоты рабочего места.

Данное пособие может быть полезно преподавателям учебной дисциплины химии учреждений среднего профессионального образования, а также средних общеобразовательных школ.

## **Лабораторная работа №1. Изготовление моделей молекул представителей различных классов органических соединений.**

**Оборудование.** Набор для изготовления моделей молекул Стюарта — Бриглеба (Дрейдинга или шаростержневых или пластилин, спички).

**Порядок выполнения опыта.** Соберите модель молекулы метана. *(Какова гибридизация орбиталей атома углерода в метане? Как это сказывается на пространственном строении молекулы?)*

## **Лабораторная работа №2. Обнаружение воды и сажи и углекислого газа в продуктах горения свечи.**

**Оборудование и реактивы.** Химический стакан на 250 мл; спички; лучинка; плоская парафиновая свеча; известковая вода.

**Порядок выполнения опыта.** В широкий химический стакан поместите небольшой кусочек парафиновой свечи и подожгите его с помощью горячей лучинки. Обратите внимание на стенки стакана — на них появляются капельки воды. *(О наличии какого химического элемента в составе парафина они свидетельствуют?)* Погасите свечу и выньте ее из стакана. Затем налейте немного прозрачной известковой воды и осторожно взболтайте. *(Что наблюдаете? О наличии какого химического элемента свидетельствует наблюдаемое изменение?)*

## **Лабораторная работа №3. Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов.**

**Оборудование.** Набор для изготовления моделей молекул Стюарта — Бриглеба (Дрейдинга или шаростержневых, или пластилин, спички).

**Порядок выполнения опыта.** Соберите модель молекулы пропана, хлорметан. *(Какова гибридизация орбиталей атома углерода в метане? Как это сказывается на пространственном строении молекулы?)*

## **Лабораторная работа №4. Изготовление парафинированной бумаги и испытание ее свойств.**

### **Оборудование:**

Нагревательная плитка, химические стаканы, парафиновая свеча, листок бумаги, спиртовка, вода.

### **Ход работы:**

На плитке в химическом стакане проведите плавление парафина. Возьмите листок бумаги и покройте его с двух сторон жидким парафином. Когда остынет, подожгите край парафинированной бумаги над пламенем спиртовки.

Кусочек парафинированной бумаги растворите в воде. (Что наблюдаете?)

### **Лабораторная работа №5. Изготовление моделей алкенов.**

**Оборудование.** Набор для изготовления моделей молекул Стюарта — Бриглеба (Дрейдинга или шаростержневых или пластилин, спички).

**Порядок выполнения опыта.** Соберите модель молекулы этилен. *(Какова гибридизация орбиталей атома углерода в метане? Как это сказывается на пространственном строении молекулы?)*

### **Лабораторная работа №6. Изготовление моделей алкинов.**

**Оборудование.** Набор для изготовления моделей молекул Стюарта — Бриглеба (Дрейдинга или шаростержневых или пластилин, спички).

**Порядок выполнения опыта.** Соберите модель молекулы ацетилена.

### **Лабораторная работа №7. Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине. Растворимость различных нефтепродуктов.**

**Оборудование и реактивы.** Химический стакан объемом 50 мл; пробирки; пипетка; фильтровальная бумага; нефть; бензин или керосин; вода.

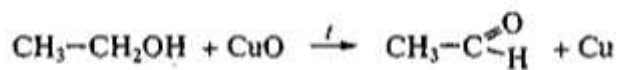
**Порядок выполнения опыта.** В стакан, заполненный водой наполовину, добавляют несколько капель нефти. Отмечают появление нефтяной пленки на поверхности воды. Затем опускают в стакан полоску фильтровальной бумаги так, чтобы она коснулась нефтяной пленки. Нефть впитывается в фильтровальную бумагу. Затем опускают пропитанную нефтью фильтровальную бумагу в пробирку с бензином или керосином. Нефть растворяется, и бумага очищается от нее.

Отмечают физические свойства нефти: меньшую плотность по сравнению с водой, ее отношение к воде, растворимость в органических растворителях.

### **Лабораторная работа №8. Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой.**

**Оборудование и реактивы.** Спиртовка; спички; термостойкая пробирка; фарфоровая ступка с пестиком; фарфоровая чашка; шпатель; пипетка; этиловый спирт; вода; медная проволока; концентрированная серная кислота; кристаллический перманганат ия; глицерин.

**Порядок выполнения опытов.** 1. На конце медной проволоки делают 5 — 6 витков спирали (можно обернуть ее вокруг авторучки или карандаша). В пробирку наливают 5 мл этилового спирта. Накаливают медную спираль в пламени спиртовки, чтобы медь покрылась черным налетом оксида, затем быстро опускают ее в пробирку со спиртом:



Данную операцию повторяют несколько раз. (*Обратите внимание на запах образующегося альдегида и на изменения, происходящие со спиралью.*)

2. Около 1 г перманганата калия растирают в порошок в фарфоровой ступке. В пробирку, укрепленную в лапке штатива, наливают 3-5 мл концентрированной серной кислоты, а затем осторожно по стенке наливают 3 — 4 мл этилового спирта, стараясь не допускать перемешивания жидкостей. После этого всыпают растертый перманганат калия в пробирку небольшими порциями. Порошок проходит через слой спирта и взаимодействует с ним на границе с кислотой. Через некоторое время появляются огоньки-вспышки на границе серной кислоты и спирта, а затем и по всему объему жидкости в пробирке. Вспышки сопровождаются характерным потрескиванием.

3. В фарфоровую чашку помещают тонко растертый порошок перманганата калия и осторожно из пипетки добавляют 3-4 капли глицерина. Происходит его воспламенение, которое сопровождается обильным выделением копоти.

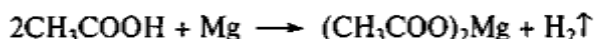
### **Лабораторная работа №9. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка. Ознакомление с образцами сложных эфиров.**

**Оборудование и реактивы.** Пробирки; спиртовка; спички; растворы уксусной кислоты, гидроксида натрия, сульфата меди(II), силиката натрия, лакмуса; магний; оксид меди(II); мрамор.

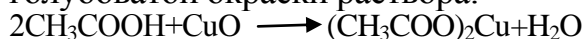
**Порядок выполнения опыта.** В две пробирки наливают по 4 — 5 мл раствора уксусной кислоты. В первую пробирку добавляют немного раствора лакмуса. (*Объясните происходящее изменение цвета.*) Уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты как слабого электролита имеет вид



Во вторую пробирку добавляют немного стружки или порошка магния, наблюдают выделение водорода, который обнаруживают по реакции с кислородом:

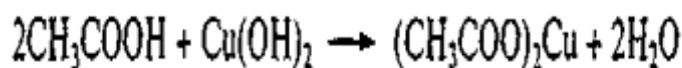


В третью пробирку насыпают немного порошка оксида меди (II) и приливают 4—5 мл раствора уксусной кислоты. Закрепляют пробирку в пробиркодержателе и нагревают на пламени спиртовки. Отмечают появление голубоватой окраски раствора:

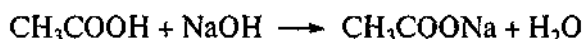


В четвертую пробирку наливают 2 — 3 мл раствора сульфата меди (II),

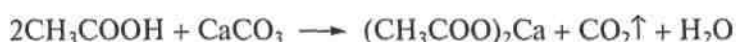
добавляют немного раствора щелочи до появления голубого студенистого осадка. Затем приливают раствор уксусной кислоты до полного растворения осадка:



В пятую пробирку наливают 2 — 3 мл разбавленного раствора гидроксида натрия, добавляют 2 — 3 капли фенолфталеина и приливают раствор уксусной кислоты. Отмечают изменение окраски содержимого пробирки:



В шестую пробирку помещают кусочек мрамора и приливают 3 — 4 мл раствора уксусной кислоты. Наблюдают выделение углекислого газа:



Правило Бертолле о возможности протекания реакций в растворах соблюдается в том случае, если в результате образуется осадок, газ или малодиссоциирующее вещество. Все соли уксусной кислоты (ацетаты) растворимы. (Какой продукт реакции обмена уксусной кислоты и раствора соли можно «отправить» в осадок?) Для проведения такой реакции необходимо взять растворы уксусной кислоты и силиката:



(Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.)

## Лабораторная работа №10. Отношение сложных эфиров к воде и органическим растворителям. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

**Оборудование и реактивы.** Пробирки с пробками; дистиллированная вода; этиловый спирт; бензин; хлороформ (можно использовать неполярный растворитель — гексан, тетрахлорметан и др.); растительное масло.

**Порядок выполнения опыта.** В пронумерованные пробирки наливают: в первую — 5 мл дистиллированной воды, во вторую — 5 мл этилового спирта, в третью — 5 мл бензина, в четвертую — 5 мл хлороформа; добавляют по несколько капель растительного масла. Пробирки закрывают пробками и энергично встряхивают. В первой пробирке происходит расслоение водной и органической фаз, во второй — образование мутного раствора из-за плохой растворимости масла в низших спиртах, в третьей и четвертой пробирках происходит полное растворение масла с образованием прозрачных растворов.

## Лабораторная работа №11. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

**Оборудование и реактивы.** Пробирки; пипетка; фильтровальная бумага; растворы хлорида кальция, мыла, стирального порошка, фенолфталеина; этиловый спирт; бензин; растительное масло; бромная вода; вода.

**Порядок выполнения опытов.** 1. В три пробирки налейте по 1 мл воды, спирта и бензина и поместите в них по 2 — 3 капли подсолнечного масла. Встряхните пробирки. *(В какой жидкости жиры растворяются лучше?)*

2. Несколько капель раствора жира в спирте и бензине нанесите на фильтровальную бумагу. *(Что наблюдаете после испарения растворителя?)*

## Лабораторная работа №12. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Кислотный гидролиз сахарозы.

**Оборудование и реактивы.** Пробирки; пипетка; фильтровальная бумага; растворы хлорида кальция, мыла, стирального порошка, фенолфталеина; этиловый спирт; бензин; растительное масло; бромная вода; вода.

**Порядок выполнения опытов.** 1. В три пробирки налейте по 1 мл воды, спирта и бензина и поместите в них по 2 — 3 капли подсолнечного масла. Встряхните пробирки. *(В какой жидкости жиры растворяются лучше?)*

2. Несколько капель раствора жира в спирте и бензине нанесите на фильтровальную бумагу. *(Что наблюдаете после испарения растворителя?)*

3. Докажите, что в состав растительного жира входят остатки непредельных кислот.

4. К растворам мыла и стирального порошка в отдельных пробирках добавьте по 2 — 3 капли раствора фенолфталеина. Отметьте окраску раствора. Сделайте вывод, какое из моющих средств лучше использовать для стирки тканей, чувствительных к щелочи (например, шерстяных).

5. В две пробирки налейте по 3 — 4 мл жесткой воды (раствора солей кальция, например  $\text{CaCl}_2$ ). В одну пробирку добавьте по каплям раствор мыла, а в другую — раствор стирального порошка. После внесения каждой капли содержимое пробирок взбалтывайте. *(В каком случае приходится прибавлять больше раствора для образования устойчивой пены? Какой препарат не утрачивает своей моющей способности в жесткой воде?)*

### **Лабораторная работа №13. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в продуктах питания.**

**Оборудование и реактивы.** Пробирки; химический стакан на 50 мл; спиртовка; спички; крахмал; спиртовый раствор йода; вода.

**Порядок выполнения опытов.** 1. В пробирку насыпьте немного порошка крахмала. Прилейте воды и взболтайте смесь. *(Что можно сказать о растворимости крахмала в воде?)*

2. Вылейте взвесь крахмала в воде в стаканчик с горячей водой и прокипятите ее. *(Что наблюдаете?)*

3. В пробирку с 2 — 3 мл крахмального клейстера добавьте каплю спиртового раствора йода. *(Что наблюдаете?)*

### **Лабораторная работа №14. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.**

**Оборудование и реактивы.** Пробирка; пипетка; спиртовка; спички; пробиркодержатель; растворы белка, сульфата меди(II), гидроксида натрия, аммиака; концентрированная азотная кислота; шерстяная нить.

**Порядок выполнения опытов.** 1. В пробирку прилейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора гидроксида натрия, затем несколько капель раствора сульфата меди (II). *(Что наблюдаете?)*

2. В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. *(Что наблюдаете?)* Нагрейте содержимое пробирки. *(Что наблюдаете?)* Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 3—4 мл раствора аммиака. *(Что наблюдаете?)*

3. Подожгите несколько нитей шерстяной ткани. Охарактеризуйте запах горящей шерсти.

К 3 — 4 мл раствора белка в воде прилейте раствор сульфата меди (II). *(Что наблюдаете?)*

### **Лабораторная работа №15. Изготовление модели молекул.**

**Оборудование.** Набор для построения моделей молекул (или коробка пластилина и спички).

**Порядок выполнения опыта.** Используют специальные наборы для построения шаростержневых моделей молекул или объемных моделей Стюарта — Бриглеба. При отсутствии наборов шаростержневые модели изготавливают из пластилиновых шариков различного цвета и спичек. Моделирование развивает пространственное мышление, помогает представить истинную геометрию молекул. Опыт заключается в построении моделей молекул водорода, воды, аммиака, метана, углекислого газа и др.



## Лабораторная работа №16. Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов III периода.

**Оборудование.** Динамическая таблица Д. И. Менделеева.

**Порядок выполнения опыта.** Динамические таблицы представляют собой отдельные карточки (пластинки), на которых нанесены символы химических элементов, их относительные атомные массы, а также (по желанию) дополнительная информация, например формулы высших оксидов, формулы гидроксидов и их характер (основание, амфотерный гидроксид, кислота) и т.д.

Динамические таблицы отличаются материалом для изготовления карточек (картон, прозрачная пленка и т.п.) и способом их демонстрации (магнитная доска, демонстрации через кодоскоп).

Карточки располагают в порядке увеличения относительной атомной массы химических элементов сначала в ряд, затем друг под другом с имитацией периодов и групп Периодической системы элементов, обнаруживают сходство и различие элементов в периодах и группах, предсказывают некоторые свойства химического элемента по месту расположения карточки, перевернутой лицевой стороной вниз.

## Лабораторная работа №17. Получение суспензии и эмульсии.

**Оборудование и реактивы.** Пробирка; порошок мела; пробирка с пробкой; растительное масло, вода.

**Порядок выполнения опыта.** Суспензия мела используется в качестве побелки. Суспензию готовят либо из порошка мела, либо из специальных меловых паст, смешивая их в определенной пропорции с водой.

Насыпьте в пробирку примерно 1/2 чайной ложки мела. Можно использовать школьный мелок, растертый в ступке, или имеющуюся в продаже в хозяйственных магазинах меловую побелку. Добавьте в пробирку 4-5 мл воды, закройте отверстие пробирки и энергично ее потрясите. *(Можно ли назвать образующуюся жидкость раствором? Почему?)*

Наблюдайте за расслоением суспензии. *(Чем оно обусловлено? Какие частицы оседают в первую очередь? Стала ли жидкость над осадком абсолютно прозрачной? Почему? Для чего перед использованием меловую побелку фильтруют через слой капрона, марли или ткани?)*

Налейте в пробирку 2-3 мл воды и 1 мл растительного масла. *(Смешиваются ли жидкости? Какая из них образует верхний слой? Почему?)*

Закройте пробирку пробкой и интенсивно встряхните. *(О чем свидетельствует мутность полученной системы?)* Наблюдайте расслоение образовавшейся эмульсии. *(Почему опасно попадание воды в масло системы смазки двигателя автомобиля?)*

## Лабораторная работа №18. Получение кислорода. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды.

**Оборудование и реактивы.** Прибор для получения газов; пробирка; спички; спиртовка; лучинка; таблетка гидропирита; раствор иодида натрия (или калия).

**Порядок выполнения опыта.** В пробирку прибора для получения газов положите таблетку гидропирита (комплекс пероксида водорода с мочевиной), долейте 4 мл воды. Встряхните содержимое пробирки, закрепите ее наклонно в лапке штатива, добавьте 3—4 капли раствора иодида натрия (катализатор) и плотно закройте пробкой с газоотводной трубкой. Выделяющийся кислород собирайте в чистую пробирку методом вытеснения воздуха. *(Как для этого нужно расположить пробирку-приемник: вверх или вниз дном?)*

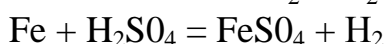
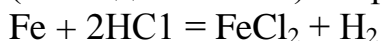
Через 1,5 — 2 мин опустите в пробирку с собранным кислородом тлеющую лучинку. *(Что произошло? Напишите уравнение реакции разложения пероксида водорода. Почему гидропирит ранее применяли для обесцвечивания волос?)*

## Лабораторная работа №19. Взаимодействие металлов с растворами солей и кислот.

**Оборудование и реактивы.** Пробирки; химический стакан; спиртовка; спички; 10%-е растворы серной и соляной кислот; канцелярские кнопки (скрепки, гвоздики); раствор красной кровяной соли  $K_3[Fe(CN)_6]$ ; алюминий; 10%-й раствор гидроксида натрия; раствор нитрата или ацетата свинца(II); тонкая цинковая пластинка; азотная или уксусная кислота.

### Порядок выполнения опытов.

1. В две пробирки помещают по 2-3 канцелярские кнопки (скрепки или маленькие железные гвоздики) и наливают в первую 4 — 5 мл 10%-го раствора соляной кислоты, во вторую — 4—5 мл 10%-го раствора серной кислоты. Пробирки нагревают до тех пор, пока не начнет выделяться водород (но не до кипения). Образуются растворы солей железа (II):

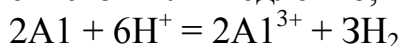


*(Напишите ионные уравнения реакций; обратите внимание, что они совпадают.)*

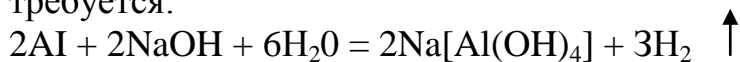
К растворам в обеих пробирках добавляют по 4—5 капель раствора красной кровяной соли. Ярро-синий осадок свидетельствует о присутствии в растворе катионов  $Fe^{2+}$  (качественная реакция).

2. В две пробирки наливают по 4 — 5 мл 10%-го раствора серной и соляной кислоты соответственно. В обе пробирки кладут по несколько кусочков алюминия (можно использовать свернутую в шарик алюминиевую фольгу).

Наблюдают выделение водорода, который при поджигании сгорает со свистом или медленно, почти бесцветным пламенем:

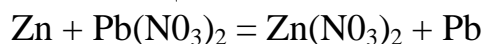


3. В пробирку помещают несколько кусочков алюминия или свернутую в шарик алюминиевую фольгу и приливают 4-5 мл 10%-го раствора гидроксида натрия. В случае использования кусочков алюминия содержимое пробирки слегка нагревают, в случае использования фольги нагревание не требуется:



Пробирку-реактор накрывают сверху более широкой пробиркой, перевернутой вверх дном, и собирают в нее выделяющийся газ, затем поджигают его. Характерный звук указывает на собранный чистый или в смеси с воздухом водород.

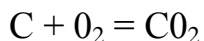
4. В химический стакан наливают раствор нитрата или ацетата свинца (II) и помещают в него «ершик», изготовленный с помощью ножниц из тонкой цинковой пластинки. В раствор добавляют несколько капель азотной или уксусной кислоты. Через некоторое время цинковый «ершик» обрастает красивыми иголками металлического свинца. Получившуюся фигуру называют «сатурновым деревом», так как алхимики считали планету Сатурн символом свинца:



### **Лабораторная работа №20. Свойства угля. Получение и свойства водорода.**

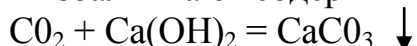
**Оборудование и реактивы.** Тигельные щипцы; спиртовка; спички; колба с кислородом; кусочек древесного угля; известковая вода, аппарат Киппа; пробирка; чашка для выпаривания; лучинка; цинк; 20%-я серная кислота; безводный сульфат меди (II)..

**Порядок выполнения опыта.** Тигельными щипцами берут кусочек древесного угля, нагревают его в пламени спиртовки до раскаленного состояния, затем опускают в колбу с кислородом. Уголек в тигельных щипцах начинает ярко светиться (наблюдается беспламенное горение):



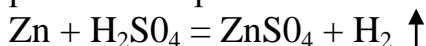
*(Объясните, чем отличается характер горения угля на воздухе и в кислороде. Как зависит скорость этой реакции от концентрации кислорода?)*

В колбу приливают небольшой объем известковой воды, закрывают пробкой и взбалтывают содержимое:



*(Объясните, почему помутнел раствор.)*

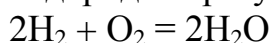
Аппарат Киппа заряжают гранулами цинка и раствором серной кислоты. Открывают кран газоотводной трубки. При соприкосновении реагентов протекает химическая реакция



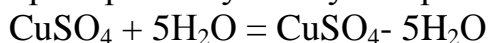
Несколько минут дают аппарату поработать, чтобы вытеснить выделяющимся водородом содержащийся в сосуде воздух.

В перевернутую вверх дном пробирку собирают водород методом вытеснения воздуха. С помощью зажженной лучинки проверяют газ на чистоту. Если при поджигании раздается резкий лающий звук, водород содержит значительную примесь воздуха. В том случае, если хлопок глухой, водород, содержащийся в пробирке, был относительно чистый.

Поджигают ток водорода на выходе из газоотводной трубки аппарата Киппа. Обратите внимание на цвет пламени. В качестве продукта сгорания водорода образуется водяной пар:



Над водородным пламенем несколько секунд держат перевернутую вверх дном чашку для выпаривания. Затем в чашку насыпают немного порошка прокаленного (безводного) сульфата меди(II). Белый порошок приобрел голубоватую окраску благодаря реакции



### **Лабораторная работа №21. Получение и свойства углекислого газа.**

**Оборудование и реактивы.** Прибор для получения газов; пробирки; углекислотный огнетушитель; модель огнетушителя; химический стакан на 1 - 2 л; колба на 500 мл; подставка под свечи в виде лесенки; свечи; пробиркодержатель; тигельные щипцы; спиртовка; спички; сухой лед; мрамор; раствор соляной кислоты; известковая вода; магниевая лента.

**Порядок выполнения опыта.** В пробирку прибора для получения газов вносят несколько кусочков мрамора и приливают раствор соляной кислоты:



Быстро закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой и кончик газоотводной трубки опускают в химический стакан, в котором лесенкой установлены горящие свечи. По мере наполнения стакана углекислым газом свечи постепенно начинают гаснуть.

Рассмотрите углекислотный огнетушитель, имеющийся в кабинете (лаборатории), обсудите его принцип действия.

Для того чтобы изготовить модель огнетушителя, в толстостенную и широкогорлую бутылку наливают насыщенный раствор пищевой соды  $\text{NaHCO}_3$  и немного мыльной воды (для лучшего пенообразования). В раствор опускают небольшую пробирку с концентрированной серной кислотой. Бутылку закрывают пробкой с газоотводной трубкой. Поскольку при взаимодействии соды с кислотой выделяется много углекислого газа, пробку может выбить. Во избежание этого ее нужно привязать к горлышку бутылки тонкой бечевкой или проволокой.

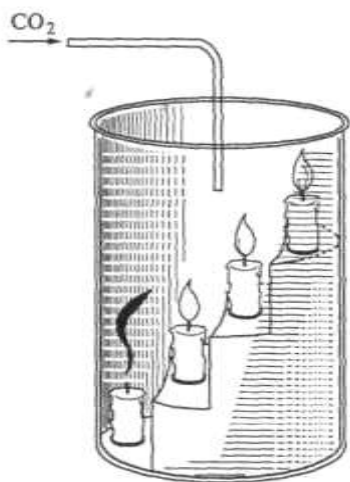
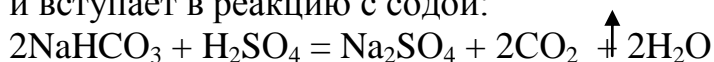


Рис. Демонстрация гашения пламени свечей углекислым газом



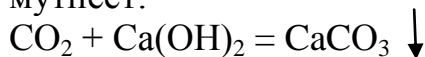
Рис. Модель огнетушителя

Для того чтобы показать действие огнетушителя, бутылку наклоняют горизонтально. При этом из пробирки в бутылку выливается серная кислота и вступает в реакцию с содой:

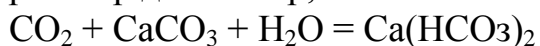


В результате реакции образуется довольно большой объем углекислого газа, который вместе с брызгами жидкости стремительно выделяется из газоотводной трубки в виде пены. Этой пеной можно погасить небольшой источник огня, например подоженную бумагу.

Углекислый газ пропускают через раствор известковой воды, она мутнеет:



Продолжают пропускать углекислый газ через образовавшийся мутный раствор до тех пор, пока он не станет прозрачным:

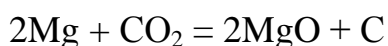


Если полученный раствор нагреть на пламени спиртовки, вновь образуется осадок в виде известкового налета в верхней части раствора:



Таким образом демонстрируют образование и устранение временной жесткости воды.

В колбу на 500 мл помещают несколько кусочков сухого льда. С помощью тигельных щипцов поджигают магниевую ленту (в случае ее отсутствия приготовить ее аналог нетрудно: на узкую бумажную полоску, смазанную клеем, густо насыпают порошок магния — и лента готова) и немедленно вносят в колбу с углекислым газом. Магний продолжает гореть, в стакане появляются хлопья сажи:



## Литература

1. Габриелян, О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений[Текст]/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Н.М. Дорофеева. – М.: Издательский. Центр «Академия», 2007. – 256с.