

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
“Самарский политехнический колледж”**

**Методические рекомендации
к выполнению лабораторных работ по дисциплине
“Общая и неорганическая химия”
(для студентов очной формы обучения специальности
18.02.09 «Переработка нефти и газа»)**

**Номинация
«Частные методики по отдельным темам курса»**

**Разработал
Зоткина Елена Валентиновна
преподаватель химических дисциплин**

2015

Содержание

1. Пояснительная записка.	1
2. Общие правила работы и меры безопасности в химической лаборатории.	2-5
3. Лабораторная работа 1. Условия протекания реакций ионного обмена	6
4. Лабораторная работа 2. Свойства металлов и неметаллов.	7-8
5. Лабораторная работа 3. Химические свойства неорганических веществ различных классов.	9-10
6. Вопросы для самоконтроля	11
7. Литература	12

Пояснительная записка

Лабораторные работы по общей и неорганической химии являются необходимым элементом дисциплины «Общая и неорганическая химия» и проводятся одновременно с изучением теоретического курса. В процессе выполнения опытов и экспериментов студенты ближе знакомятся со свойствами основных классов неорганических соединений, с их реакционной способностью и на основании наблюдаемых экспериментальных фактов могут делать выводы о структуре, химических свойствах основных классов неорганических соединений и закономерностях общей и неорганической химии. Лабораторные работы проводятся в 3 семестре очной формы обучения по специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

Каждый студент при подготовке к лабораторным занятиям должен проработать соответствующий теоретический материал (учебник, конспект лекций, практикум), внимательно изучить методику проведения лабораторной работы, познакомиться со свойствами веществ и техникой безопасности. По результатам работы оформить отчет по определенной форме.

Особое внимание следует обратить на запись наблюдений в ходе выполнения эксперимента (отмечать изменения окраски, выпадение или растворение осадка, выделение газа, появление характерного запаха и т.д.), а также на составление выводов. Выводы – это самостоятельное обобщение результатов опыта (эксперимента), изложенные, как правило, в виде 1-2 предложений. Правильно сделанный вывод свидетельствует об усвоении теоретического материала по данной теме. Наблюдения и выводы оформляются после проведения опыта (эксперимента) в лаборатории, а все остальные записи делаются предварительно при подготовке к лабораторным занятиям.

Общие правила работы и меры безопасности в химической лаборатории.

К работе в химической лаборатории допускаются только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, сдавшие зачет и расписавшиеся в журнале инструктажа по технике безопасности.

Перед началом работы в лаборатории необходимо изучить инструкции по технике безопасности, ознакомиться с имеющимися средствами оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях и пожаротушении, а также правилами пользования ими.

К работе необходимо приступать только после полного уяснения всей техники (порядка) её выполнения:

- во время работы в лаборатории обязательно соблюдать правила техники безопасности, чистоту и порядок;

- в химической лаборатории запрещается работать одному человеку, в помещении должно быть не менее 2-х человек;

- все химические реактивы следует хранить в соответствующей посуде с четкими надписями и необходимых условиях;

- по окончании работы необходимо убрать рабочее место, нейтрализовать отработанные химические вещества, обезвредить посуду;

- запрещается сливать в раковины отходы химических реактивов, органических растворителей, водные растворы химических веществ. Отходы выливаются в специальные сливы (бутылки).

В лаборатории на рабочем месте прием пищи и хранение пищевых продуктов недопустимы. Запрещается пить воду и пробовать какие-либо вещества на вкус. Определять запах вещества можно только при полной уверенности, что оно не ядовито.

При выполнении лабораторных работ рекомендуется использовать микрометод. Его преимущества заключаются в том, что реакции выполняются с минимальными количествами веществ (0,1-10 мг). Работа с малыми количествами реактивов позволяет правильно установить оптимальные количественные соотношения между реагентами, а сами опыты проводятся более точно, поскольку дозировка по каплям не вызывает затруднений даже у начинающих химиков. При работе микрометодом существенно повышается безопасность лабораторных занятий по органической химии.

Работа с малым количеством реактивов намного снижает возможность возникновения несчастных случаев, но не может исключить их полностью. В лаборатории всегда следует помнить, что неорганические соединения в той или иной мере токсичны, а многие из них огне- и взрывоопасны. Поэтому в процессе работы необходимо соблюдать чистоту, аккуратность, быть внимательным и осторожным, держать все вещества и растворители подальше от глаз, носа и рта, избегать вдыхания их паров и пыли, никогда ничего не пробовать на вкус. В лаборатории необходимо находиться в застегнутом хлопчатобумажном халате, иметь защитные очки. При работе с вредными, едкими и токсичными веществами использовать защитные перчатки.

Запрещается держать на лабораторных столах и в них личные вещи (сумки, портфели и другие посторонние предметы), вешать в лаборатории верхнюю одежду и оставлять обувь.

Наиболее часто причинами несчастных случаев являются выбрасывание жидкости из пробирки, воспламенение металлического натрия, засасывание жидкости через газоотводную трубу, а также порезы стеклом.

Выбрасывание жидкости из пробирки при нагревании происходит вследствие частичного ее перегрева. Чтобы избежать этого явления, необходимо создать условия для равномерного нагревания, а именно вращать пробирку в ту или иную сторону, а иногда даже полезно осторожно встряхивать содержимое пробирки. Надо следить за тем, чтобы пробирка находилась не в вертикальном, а в наклонном положении. При этом брызги удаляются от стенки пробирки и не вылетают наружу. Другой частой причиной выбрасывания жидкости является нагревание нерастворимых в воде веществ в плохо высушенной или сырой пробирке.

Капли воды, находящиеся под слоем органической жидкости, перегреваются и с характерным громким треском вылетают из отверстия, увлекая за собой содержимое пробирки. Поэтому, нагревая пробирку, необходимо помнить, что ее отверстие нужно направлять в сторону от себя и от окружающих. Выбрасывание жидкости может также произойти при вспенивании реакционной смеси из-за чрезмерного сильного нагревания пробирки. В таких случаях нужно уменьшить нагревание и поддерживать его на таком уровне, чтобы смесь равномерно кипела или выделение газа (пара) не было слишком бурным.

Засасывание жидкости через газоотводную трубку. При неправильной работе на приборах, снабженных газоотводной трубкой, может произойти засасывание жидкости. Опасность этого процесса заключается в том, что холодная жидкость, попадая в нагретую пробирку, может вызвать ее растрескивание, последующее разбрызгивание смеси и нередко ожоги лица и рук работающих. В результате этого опыт, естественно, будет испорчен. Во избежание этого нужно помнить, что прекращать нагревание пробирки можно только после того, как нижний конец газоотводной трубки удален из жидкости.

В противном случае жидкость по газоотводной трубке начинает подниматься вверх. Заметив это, надо немедленно опустить пробирку вниз, чтобы уровень жидкости в ней стал ниже конца газоотводной трубки, и одновременно продолжить нагревание пробирки с реакционной смесью. Когда выделение газа возобновится, и жидкость будет вытолкнута из газоотводной трубки, можно вернуться к нормальному положению.

Воспламенение металлического натрия происходит при его соприкосновении с водой, кислотами, галогенопроизводными. Поэтому работа с небольшими количествами этого металла требует повышенной осторожности. Он хранится в толстостенных стеклянных или металлических банках под слоем керосина или вазелинового масла. Перед употреблением кусочки натрия вынимают из банки пинцетом, обсушивают между листами

фильтрованной бумаги и очищают скальпелем от слоя оксидной пленки. Помещать кусочки натрия надо только в заведомо сухую пробирку. Пробирки, в которых проводят реакции с металлическим натрием, запрещается нагревать на водяной бане. Непрореагировавшие остатки натрия уничтожают, заливая этиловым или изопропиловым спиртом. Категорически запрещается выбрасывать остатки натрия в раковину. Загоревшийся натрий следует гасить сухим хлоридом натрия или песком.

Порезы стеклом. В лаборатории чаще всего наблюдаются порезы рук, происходящие из-за неосторожного обращения со стеклянными приборами. Перед обработкой раны спиртовым раствором йода нужно убедиться в том, что кусочки стекла не попали в нее. Удалить кусочки стекла можно пинцетом или сильной струей воды. При небольшом ранении после обработки ранки 5% спиртовым раствором йода накладывают стерильную повязку или закрывают лейкопластырем, для остановки кровотечения можно приложить вату, смоченную 3% раствором перекиси водорода. При сильном кровотечении надо временно перетянуть руку эластичным жгутом. После остановки кровотечения жгут немедленно снимают.

Первая помощь при термических и химических ожогах. При термических ожогах нужно наложить на обожженную поверхность кожи компресс из ваты или марли, смоченный 5% раствором танина в 40% водном растворе этанола. При ожогах кислотами или щелочами следует немедленно промыть обожженный участок большим количеством воды, а затем наложить компресс из ваты или марли, смоченный 1 % раствором гидрокарбоната натрия (для нейтрализации кислоты), либо 2% раствором борной кислоты (для нейтрализации щелочи).

Основные правила работы со спиртовкой. В негазифицированных химических лабораториях одним из распространенных нагревательных приборов является спиртовка. Наибольшее применение получила простая спиртовка объемом около 100 мл. Несмотря на простоту конструкции, при неосторожном обращении или нарушении правил работы спиртовки могут стать источником возгорания. Во избежание несчастных случаев необходимо строго соблюдать правила безопасной работы со спиртовками. Зажигать спиртовку следует только спичкой или лучинкой, но никогда не использовать для этих целей другую горящую спиртовку, так как при ее наклоне может пролиться и вспыхнуть спирт. Регулировать размеры пламени спиртовки можно путем выдвигания фитиля из трубочки. Для этого спиртовку следует погасить, вынуть трубку из резервуара и передвигать фитиль пинцетом в нужном направлении. Фитиль не должен входить в трубочку слишком туго, так как это затрудняет всасывание спирта, и спиртовка будет плохо гореть. Фитиль должен быть ровно обрезан ножницами и не слишком сильно выдвинут, иначе края его начинают обгорать. Этого следует избегать, чтобы не расходовать фитиль. Нагреваемый предмет следует помещать в верхней трети пламени, где наиболее горячая ее часть. Необходимо строго следить за наличием спирта в спиртовке. Когда его количество составит $1/4$ резервуара и меньше, доливают спирт через воронку. Если при проведении опыта пламя

спиртовки уменьшается, а края начинают тлеть, то это указывает на отсутствие спирта в резервуаре. В этом случае спиртовку нужно погасить и долить спирт через воронку. При тушении спиртовки категорически запрещается дуть на пламя, необходимо закрывать его только колпачком. Для этого нужно поднести колпачок сбоку и быстро накрыть им пламя. Обращаться со спиртовкой следует как можно осторожнее, чтобы ее не уронить, не опрокинуть и не разбить.

Уход за посудой. Стеклянная посуда должна быть всегда хорошо вымыта и высушена. Категорически запрещается проводить какой-либо эксперимент в грязной посуде. Водорастворимые вещества отмывают водой, растворами мыла или моющего порошка. Нерастворимые в воде вещества удаляют подходящим органическим растворителем. Труднорастворимые загрязнения удаляют с помощью щеток и ершей, которые применяют только при работе водными растворами.

Высушивание посуды. Простейшая сушилка представляет собой укрепленную на стене доску с деревянными колышками, на которые размещают вымытую стеклопосуду. При сушке посуды в сушильном шкафу ее раскладывают на листах фильтрованной бумаги и выдерживают при температуре 110-140° до высыхания. Нельзя класть мокрую посуду в уже нагретый сушильный шкаф, особенно если уже лежит горячая посуда. Категорически запрещается сушить посуду в пламени спиртовки или на электроплитке.

Лабораторная работа №1.

Тема: Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена.

Цель: изучить реакции ионного обмена, условия их протекания.

Оборудование и реактивы: нитрат серебра, иодид калия, хлорид железа (3), гидроксид натрия, хлорид бария, концентрированная серная кислота, карбонат натрия (твёрдый), сульфат меди (2), фенолфталеин.

Ход работы

Опыт №1. Реакции, идущие с образованием осадка.

Взять три пробирки: в первую налить 1 мл нитрата серебра, во вторую 1 мл хлорида железа (3), в третью 1 мл хлорид бария. Затем в первую пробирку добавить по 1 мл иодида калия, во вторую – гидроксида натрия, в третью – серную кислоту. Что наблюдаете? В выводе напишите молекулярные, полные и сокращённые уравнения соответствующих реакций. Укажите цвет осадка.

Опыт №2. Реакции, идущие с выделением газа.

В пробирку положить 1 г карбоната натрия осторожно добавить концентрированную серную кислоту. Что наблюдаете? В выводе напишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнение соответствующей реакции.

Опыт №3. Реакции, идущие с образованием малорастворимых веществ.

В первую пробирку налить 1 мл гидроксида натрия и добавить 1-2 капли фенолфталеина. Раствор приобретает малиновый цвет. Затем добавьте серной кислоты до обесцвечивания.

Во вторую пробирку налить 1 мл сульфата меди (2) и добавить гидроксид натрия, затем добавить 1 мл серной кислоты до растворения осадка. Что наблюдаете? В выводе напишите молекулярные, полные и сокращённые уравнения соответствующих реакций. Укажите цвет осадка.

Лабораторная работа №2.

Тема: Свойства металлов и неметаллов.

Цель: изучить химические и физические свойства металлов и неметаллов.

Оборудование и реактивы: пробирки, колбы, штатив, шпатель, щипцы, кусочки кальция, гранулы цинка и алюминия, медная проволока, вода, соляная кислота, нитрат серебра, хлорид бария, фенолфталеин, спиртовка, спички, химический стакан на 200 мл, фарфоровая чашка для выпаривания или круглодонная колба; асбестовая сетка, кристаллический йод, коническая колба, вода, бензин, пипетка, вода.

Ход работы

Опыт №1. Взаимодействие металлов с водой.

В 2 колбы налить по 50 мл холодной воды и добавить 1 каплю фенолфталеина. Затем в первую колбу аккуратно поместить кусочек кальция, во вторую гранулу цинка. Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

Опыт №2. Взаимодействие металлов с соляной кислотой.

В три пробирки поместить гранулы цинка, алюминия и медную проволоку. Затем в каждую пробирку осторожно добавить 1 мл соляной кислоты. Расположить металлы в порядке возрастания их активности.

Вывод: Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

Опыт №3. Взаимодействие металлов с солями.

В две пробирки поместить 2 гранулы цинка. В одну налить 1 мл хлорида бария, в другую – 1 мл нитрата серебра. Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

Опыт №4. Возгонка йода

В пробирку поместить кристаллики йода, нагреть.

Запишите наблюдения.

В сухой стакан поместить несколько кристалликов йода, закрыть его фарфоровой чашкой или колбой с холодной водой и поставить на асбестовую сетку и нагреть.

Запишите наблюдения. Зарисуйте рисунок. Сделайте вывод.

Опыт №5. Различная растворимость йода в воде и органических растворителях.

В колбу налить 50 мл воды и внести йод, содержимое встряхнуть. Запишите наблюдения. Сделайте вывод.

В колбу добавить 20-30 мл органического растворителя, встряхнуть.

Запишите наблюдения. Сделайте вывод.

Опыт №6. Взаимодействие йода с алюминием

В сухую фарфоровую чашку поместить смесь порошка алюминия и йода.(1:15), с помощью пипетки капнуть несколько капель воды. Происходит вспышка, часть йода возгоняется, над чашкой образуются фиолетовые пары.

Сделайте вывод. Напишите уравнение реакции.

Лабораторная работа №3.

Тема: Химические свойства неорганических веществ различных классов.

Цель: изучить химические свойства неорганических веществ различных классов.

Оборудование и реактивы: пробирки, чашка с водой, кусочки калия, гидроксид натрия, сульфат цинка, соляная кислота, цинк (гранулы), сульфат меди, хлорид бария, фенолфталеин.

Ход работы

Опыт №1. Химические свойства оксидов на примере воды.

Кусочек калия поместить в чашку с водой.

Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующей реакции.

Опыт №2. Свойства оснований.

а) В пробирку налить гидроксид натрия и добавить фенолфталеин.

Запишите наблюдения

б) В пробирку налить гидроксид натрия и добавить сульфат цинка.

Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующей реакции в полной и сокращённой ионной форме.

в) В полученный осадок добавить соляной кислоты.

Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующей реакции.

Опыт №3. Общие свойства солей.

а) В пробирку налить сульфат меди и добавить гидроксид натрия.

Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующей реакции в полной и сокращённой ионной форме.

б) В пробирку налить сульфат цинка и добавить хлорид бария.

Запишите наблюдения.

Вывод: Напишите уравнения соответствующей реакции в полной и сокращённой ионной форме.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое ионное уравнение реакции?
2. Какие условия необходимы для проведения ионных реакций?
3. Используя таблицу растворимости, приведите примеры молекулярного уравнения.
4. Используя таблицу растворимости, приведите примеры полного ионного уравнения.
5. Используя таблицу растворимости, приведите примеры сокращённого ионного уравнения.

Литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2009.
2. Гаршин А.П. Общая и неорганическая химия. СПб.: Питер, 2011
3. Глинка. Общая химия. Кино Рус, 2009.
4. Пустовалова Л.М. ,Никанорова И.Е. Неорганическая химия. Ростов-на Дону.: Феникс . 2005
5. Егоров А.С. и др. Химия. Пособие репетитор для поступающих в вузы. Ростов – на – Дону. Феникс, 2003.
6. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В.. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. М.: Экзамен, 2002.
7. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Новая волна, 2007
8. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы, М., Высшая школа, 1994 г.

Интернет ресурсы

- И-Р 1 Dissociation.nm.ru
- И-Р 2 Som.fio/ru//item.asp?id=10004859
- И-Р 3 Tasks.ceemat.ru