

Министерство образования и науки Калужской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Калужской области
«Людиновский индустриальный техникум»

**Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по учебному предмету**

ОУПп.10 ХИМИЯ

общеобразовательного цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
(естественнонаучный профиль)

2019 г.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой, утвержденной заместителем директора по УПР.

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. по учебной работе

_____ О.Е. Селиверстова

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин

Протокол № 1 от 30.08.2019г

Председатель ЦК _____ Е.А. Степина

Составил: преподаватель химии Апокина О.С

Лабораторная работа №1

«Качественный анализ органических веществ»

Цель работы: На практике научиться определять наличие в органических веществах углерода, водорода и галогенов. Закрепить умение работать с лабораторным штативом, спиртовкой, повторить правила нагревания.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, лабораторный штатив с лапкой, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, медная проволока, парафин, оксид меди, дихлорметан.

Повторение теоретического материала:

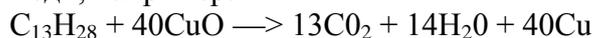
1. Что такое углеводороды
2. Физические свойства алканов
3. Какие вещества образуются при окислении алканов.
4. С помощью какой реакции можно распознать углекислый газ

Ход выполнения работы

Опыт 1 Обнаружение углерода и водорода

Присутствие углерода в органических соединениях в большинстве случаев можно обнаружить по обугливанню вещества при осторожном его прокаливании.

Наиболее точным методом открытия углерода и одновременно с ним водорода является сжигание органического вещества в смеси с мелким порошком оксида меди. Углерод образует с кислородом оксида меди(II) углекислый газ, а водород — воду. Оксид меди восстанавливается до металлической меди, например:



Нагрейте пробирку в пламени горелки. Если пробка плотно закрывает пробирку, то через несколько секунд из газоотводной трубки начнут выходить пузырьки газа. Как только известковая вода помутнеет, пробирку с ней следует удалить и продолжать нагревание, пока пары воды не образуют капельки на стенках пробирки.

Напишите уравнение реакции.

Выводы: обнаружив образовавшиеся в результате реакции углекислый газ и воду, вы установили в исследованном веществе наличие углерода и водорода. Так как эти элементы не содержались в добавленном оксиде меди(II), то они могли находиться только во взятом для анализа органическом веществе.

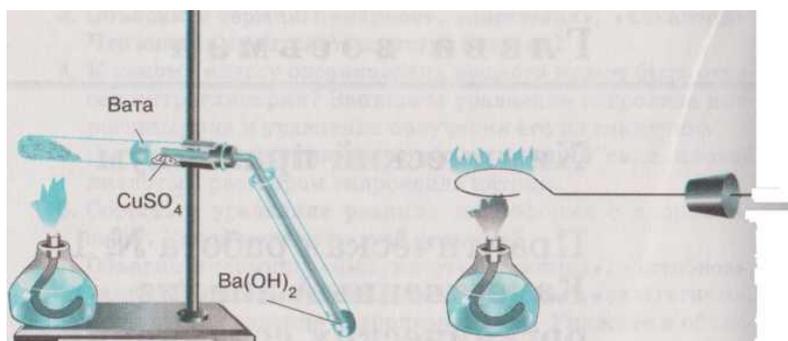
Опыт 2 Обнаружение галогенов (проба Бейльштейна)

Галогены можно обнаружить при помощи реакции окрашивания пламени, предложенную русским химиком Ф. Ф. Бейльштейном. Для проведения опыта требуется медная проволока длиной около 10 см, загнутая на конце петлей и вставленная другим концом в небольшую пробку (рис. 2).

Держа за пробку, прокалите петлю проволоки до исчезновения посторонней окраски пламени.

Остывшую петлю, покрывшуюся черным налетом оксида меди(II), опустите в пробирку с дихлорметана, затем смоченную веществом петлю вновь внесите в пламя горелки. Немедленно появляется характерная зеленовато-голубая окраска пламени, так как образующиеся при сгорании летучие галогениды меди окрашивают пламя горелки.

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 «УГЛЕВОДОРОДЫ»

Цель работы: На практике рассмотреть химические свойства этилена. Закрепить умения составлять уравнения химических реакций и работать с лабораторным оборудованием.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, лабораторный штатив с лапкой, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, смесь этилового спирта с концентрированной серной кислотой (1:2), раствор перманганата калия, бромная вода, оксид алюминия.

Повторение теоретического материала:

1. Как можно получить этилен в лаборатории?
2. Какое строение имеет молекула этилена?
3. В какие химические реакции вступает этилен?

Порядок выполнения работы.

В пробирку поместите 2 мл концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта (лучше, если используется смесь, приготовленная учителем заранее) и несколько крупинок оксида алюминия (Al_2O_3) или маленький кусочек пемзы для равномерного кипения смеси при нагревании.

Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и закрепите в лапке штатива (см.рис.1)

Газоотводную трубку опустите в пробирку с раствором перманганата калия. Нагрейте пробирку в пламени горелки.

Что наблюдаете?

Пропустите газ через раствор перманганата калия и бромную воду.

Убедитесь в том, что бромная вода и раствор перманганата калия быстро обесцвечиваются.

Подожгите газ у конца газоотводной трубки. Отметьте цвет пламени. (Этен горит светящимся пламенем.)

Составьте уравнения реакций взаимодействия этилена с перманганатом калия, бромной водой и горения этилена.

Сделайте вывод из работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

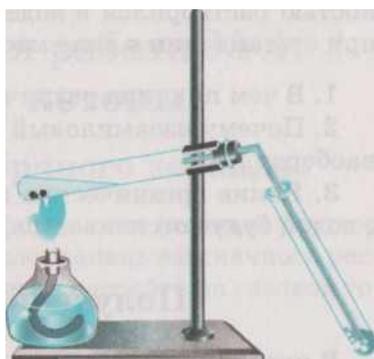
6. Тема работы

7. Цель

8. Оборудование и реактивы

9. Краткие выводы и наблюдения опытов

10. Вывод о проделанной работе.



Лабораторная работа №3 «Свойства спиртов»

Цель работы: на практике получить представление о химических свойствах спиртов на примере этанола, пропанола и глицерина; в результате проведения опытов сформировать представление о зависимости между составом и строением веществ, закрепить и углубить умения по составлению химических уравнений реакций.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, этиловый спирт, пропиловый спирт, глицерин, раствор щелочи, сульфат меди, вода, медная проволочка.

Повторение теоретического материала:

1. Строение и функциональная группа, характерная для спиртов и как она влияет на свойства.
2. Химические свойства одноатомных спиртов.
3. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Порядок выполнения работы.

Опыт № 1. Растворимость спиртов

В одну пробирку помещают небольшое количество этилового спирта, а в другую – пропанола. Медленно по стенке пробирки приливают небольшое количество воды в обе пробирки. Пробирки встряхнуть. Обратит внимание на растворимость эталона и пропанола в воде. Записать наблюдения.

1. В чём причина различного «поведения» спиртов в воде?
2. Почему пропанол отслаивается над водой, а не наоборот?

Опыт № 2. Окисление этилового спирта.

В пробирку наливаем 1 мл этилового спирта. Медную проволочку прокаливаем на пламени спиртовки и опускаем в спирт.

Записать наблюдения.

Составить уравнение химической реакции.

Опыт № 3. Качественная реакция на глицерин

а) в пробирку наливают немного (4-5 мм) раствора сульфата меди и добавляют раствор щелочи (в избытке) до получения осадка;

записать наблюдения;

записать уравнение реакции.

б) К полученному осадку добавить глицерин до образования однородного темно-синего раствора;

записать наблюдения;

составить уравнение реакции.

Отчет о лабораторной работе должен содержать:

Тема работы

1. Цель
2. Оборудование и реактивы
3. Краткие выводы и наблюдения опытов
4. Вывод о проделанной работе

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 «АЛЬДЕГИДЫ»

Цель работы: на уровне знаний и понятий сформировать представление о функциональной группе, характерной для альдегидов, на практике изучить с качественными реакциями альдегидов. Закрепить умение работать с лабораторным оборудованием.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, уксусный альдегид, раствор аммиака, раствор нитрата серебра, сульфат меди, гидроксид натрия

Повторение теоретического материала:

1. Качественные реакции на альдегиды
2. Химические свойства карбоновых кислот.

Порядок выполнения работы.

Опыт № 1. Реакция «серебряного зеркала»

В пробирку налить 1-2 мл уксусного альдегида, добавить 1 мл нитрата серебра и 1 мл аммиака. Взболтать и осторожно нагреть смесь, вращая пробирку в пламени спиртовки.

Записать наблюдения.

Составить уравнение реакции

Опыт №2 окисление альдегида гидроксидом меди(II)

В пробирку налить 1 мл раствора гидроксида натрия и добавить раствор сульфата меди до получения осадка. К выпавшему осадку прибавить 1-2 мл уксусного альдегида. Взболтать и смесь нагреть.

Что наблюдаете?

Составить уравнение реакции.

Отчет о лабораторной работе должен содержать:

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 **«КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ»**

Цель работы: на уровне знаний и понятий сформировать представление о функциональной группе, характерной для карбоновых кислот, ознакомиться с реакциями иллюстрирующими свойства карбоновых кислот. Закрепить умение работать с лабораторным оборудованием.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, этанол, раствор гидроксид натрия, уксусная кислота, пальметиновая или стеариновая кислота, оксид меди, гидрокарбонат натрия, изоамиловый спирт, концентрированная серная кислота.

Повторение теоретического материала:

Химические свойства карбоновых кислот.

Порядок выполнения работы.

Опыт № 1.

Растворимость кислот в воде

В одну пробирку налить 1мл уксусной кислоты, в другую насыпать 0,1 г пальметиновой или стеариновой кислоты, в обе пробирки налить 1 мл воды.

Записать наблюдения.

В пробирку со стеариновой кислотой добавить 1 мл гидроксида натрия и аккуратно прокипятить.

Записать наблюдения.

Составить уравнения реакций.

Опыт № 2.

Взаимодействие уксусной кислоты с оксидами металлов

в пробирку поместить несколько крупинок оксида седи, прилить 1-2 мл уксусной кислоты. Аккуратно подогреть; записать наблюдения;

составить уравнение реакции.

Опыт №3

Взаимодействие с солями

в пробирку поместить немного карбоната натрия и прилить 4-5 мл раствора уксусной кислоты.

Записать наблюдения.

Составить уравнение реакции.

Опыт №5.

Получение уксусно-этилового эфира.

В пробирку налить немного концентрированной уксусной кислоты и столько же этанола. Затем в пробирку добавить 3-4 капли серной кислоты. Пробирку закрыть пробкой с газоотводной трубкой и смесь подогреть в течение 3-4 мин. Появляется запах эфира.

Записать наблюдения.

Составить уравнение реакции.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 «АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Цель работы: на практике получить представление о химических свойствах аминов, аминокислот и белков; в результате проведения опытов сформировать представление о зависимости между составом и строением веществ, закрепить и углубить умения составлять уравнения химических реакций.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, анилин, глицин, раствор белка, растворы: щелочи, сульфата меди, нитрата свинца, соляная кислота, концентрированная азотная кислота, этанол.

Повторение теоретического материала:

1. Свойства анилина
2. Свойства аминокислот
3. Свойства белков

Порядок выполнения работы.

Опыт 1 Образование солей анилина.

В пробирку налить 0,5 мл анилина и 3 мл воды. Взболтать.

Что наблюдаете?

В пробирку прилейте соляную кислоту до полного растворения анилина

Составьте уравнение реакции.

К раствору добавьте 1-2 мл щёлочи. Что наблюдаете? Составьте уравнение реакции.

Опыт 2 Получение медной соли глицина

В пробирку содержащую 2 мл раствора глицина, добавить 1 гр порошка оксида меди(II) и нагреть. Что наблюдаете? Составьте уравнение реакции.

Опыт 3 Денатурация белка

В три пробирки налить по 1 мл белка и прилить в первую пробирку раствор сульфата меди, во вторую – нитрата свинца, в третью этанола. Что наблюдаете?

Опыт 4 Цветные реакции на белки

а) Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку налить 2-3 мл белка, прибавить несколько капель концентрированной азотной кислоты и нагреть. Что наблюдаете?

б) Биуретовая реакция.

В пробирку налить 1-2 мл раствора белка, добавить 1 мл раствора сульфата меди и 1-2 мл раствора щёлочи. Что наблюдаете?

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7
«СКОРОСТЬ И ОБРАТИМОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

Цель работы: На практике рассмотреть влияние различных факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие. Закрепить умение работать с лабораторным оборудованием.

Оборудование

и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, **растворы:** йодида калия (0,8% и 0,4%)(KI), перекиси водорода (H₂O₂), сульфата меди (CuSO₄); йодкрахмальная индикаторная бумага, три пробирки заполненные оксидом азота(IV), одна пробирка с поршнем, стаканы с горячей водой и снегом.

Повторение теоретического материала:

1. Скорость химической реакции, факторы влияющие на скорость.
2. Химическое равновесие и условия его смещения

Порядок выполнения работы.

Опыт1

Влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и катализатора на скорость взаимодействия йодида калия с пероксидом водорода.



В три пронумерованные пробирки налить по 1,5мл раствора йодида калия ω%(KI) =0,4%, в четвёртую пробирку 1,5мл раствора йодида калия ω%(KI) =0,8%. Вторую пробирку слегка подогреть, в третью добавить 1-2 капли сульфата меди. Поместите в каждую пробирку йодкрахмальную индикаторную бумагу и добавить по 1мл раствора перекиси водорода одинаковой концентрации. Результаты занесите в таблицу

№ Пробирки	Содержание пробирки	Последовательность посинения растворов	Влияние какого фактора сказалось на v _p
1	0,4% KI при комнатной температуре		
2	0,4% KI горячий		
3	0,4% KI с CuSO ₄)		
4	0,8% KI		

Сделайте вывод.

Опыт 2

Влияние температуры концентрации и давления на равновесие в системе:



а) Даны три пробирки, наполненные бурым NO₂. Две из них закрыты пробками, одна - поршнем. Пробирку с поршнем оставляем как контрольную. Одну пробирку закрытую поршнем помещаем в горячую воду, другую - в стакан со снегом.

Результаты занесите в таблицу.

б) Быстро сожмите газ в пробирке с поршнем на 2/3 объёма. Как изменилась окраска газа при сжатии? Какой становится окраска газа через 2-3 с после сжатия? Быстро отпустите поршень в обратном направлении, уменьшая давление. Какой станет окраска газа через 5-6 с после расширения газа?

Наблюдения занесите в таблицу, сделайте выводы.

Наименование условий		Изменение окраски	Смещение равновесия
t	Нагревание		
	Охлаждение		
p	Сжатие		
	Расширение		

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ»

Цель работы: Обобщить и систематизировать знания о металлах. На практике рассмотреть химические свойства металлов.

Закрепить и отработать умения использовать лабораторное оборудование.

Оборудование и реактивы:

Штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, стеклянный стакан, фарфоровая чашечка, пипетка, пинцет; йод кристаллический, алюминиевый порошок, алюминиевая проволока, металлический натрий, железный гвоздь, цинк, медная стружка; растворы: соляная кислота (HCl), гидроксид натрия (NaOH), сульфат меди (CuSO₄), фенолфталеиновая бумажка.

Повторение теоретического материала:

1. Химические свойства металлов
2. Правила работы с кислотами
3. Правила работы с основаниями
4. Правила работы со спиртовкой.

Порядок выполнения работы

Опыт 1 Взаимодействие металлов с неметаллами (Опыт выполняется в вытяжном шкафу)

В фарфоровую чашечку поместить 0,1 г порошка алюминия и 0,1 г кристаллического йода. Перемешать кисточкой. Из пипетки капнуть 1 каплю воды. Что наблюдаете? Составьте уравнение реакции.

Опыт 2 Взаимодействие активных металлов с водой

В фарфоровой чашечке приготовлен кусочек натрия.

В стаканчик налить 50 мл воды и опустить натрий (*пинцетом или стеклянной палочкой!!! Руками не трогать!!!*) Что наблюдаете?

Опустите в стаканчик фенолфталеиновую бумажку. Что наблюдаете? Почему?

Составьте уравнение химической реакции.

Опыт 3 Взаимодействие металлов с разбавленными кислотами.

В три пробирки поместить: в 1-ю 2-3 гранулы цинка

Во 2-ю железный гвоздь

В 3-ю медную стружку.

Во все три пробирки добавить 1-2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете?

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде

Опыт 4 Более активный металл вытесняет менее активный из состава соли:

В пробирку налейте 2 мл р-ра сульфата меди и опустите в пробирку несколько гранул цинка. Что наблюдаете? Запишите наблюдения

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

Отчет о лабораторной работе **должен содержать:**

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

«ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В СВЕТЕ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ.»

Цель работы: обобщить и систематизировать знания о кислотах и основаниях как злектролитах. На практике рассмотреть свойства оснований и кислот. Закрепить и отработать умения использовать лабораторное оборудование.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок;

Растворы: соляная кислота (HCL), серная кислота (H_2SO_4) гидроксид натрия(NaOH), сульфат меди($CuSO_4$), лакмус, фенолфталеин; цинк(Zn), оксид меди(CuO),карбонат калия кристаллический(K_2CO_3).

Повторение теоретического материала:

1. Что такое кислоты?
2. Какие реакции для них характерны
3. Что такое основания?
4. Какие химические реакции характерны
 - а) для щелочей
 - б) для нерастворимых оснований
5. правила работы с кислотами
6. правила работы с основаниями
7. правила работы со спиртовкой.

Порядок выполнения работы

Опыт 1 Химические свойства кислот как электролитов

1. Действие кислот на индикаторы

В пробирку налейте 1мл соляной кислоты, добавьте несколько капель лакмуса. Что наблюдаете? Объясните полученный результат.

2. Взаимодействие кислот со щелочами

В пробирку с соляной кислотой подкрашенной лакмусом (используйте пробирку с кислотой из 1-го опыта) добавьте гидроксид натрия до изменения окраски. Объясните полученный результат.

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

3. Взаимодействие кислот металлами

В пробирку поместите 2-3 гранулы цинка, прилейте 1-2 мл кислоты, при необходимости нагрейте на пламени спиртовки.

Что наблюдаете?

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

4. Взаимодействие кислот солями

В пробирку поместите несколько крупинок карбоната калия и прилейте 1мл серной кислоты.

Что наблюдаете?

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

5. Взаимодействие кислот с оксидами металлов

В пробирку поместите несколько крупинок оксида меди и прилейте 1мл соляной кислоты. Аккуратно подогрейте. Что наблюдаете?

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

Опыт 2 Химические свойства оснований

1. Взаимодействие щелочей с растворами солей

В пробирку налейте 1-2 мл гидроксида натрия и добавьте раствор сульфата меди до образования осадка.

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

Полученный осадок разделите на две пробирки и оставьте для следующих опытов.

2. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами

К осадку гидроксида меди полученному в предыдущем опыте добавляйте серную кислоту до полного растворения осадка.

Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

3. Разложение нерастворимых оснований

Вторую пробирку с осадком гидроксида меди аккуратно нагрейте на спиртовке.

Что наблюдаете?

Составьте уравнение реакции

Отчет о лабораторной работе должен содержать:

1. Тема работы

2. Цель

3. Оборудование и реактивы

4. Краткие выводы и наблюдения опытов

5. Вывод о проделанной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

«ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕЙ В СВЕТЕ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ.»

Цель работы: обобщить и систематизировать знания о солях как электролитах. На практике рассмотреть свойства солей. Закрепить и отработать умения использовать лабораторное оборудование.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками;

Растворы: соляная кислота (HCl), гидроксид натрия (NaOH), сульфат меди (CuSO₄), лакмус, карбонат натрия (Na₂CO₃), хлорид алюминия (AlCl₃), сульфит натрия (Na₂SO₃), сульфат железа (III) (Fe₂(SO₄)₃); железный гвоздь .

Повторение теоретического материала:

5. Что такое соли?
6. Какие реакции для них характерны
7. Что такое гидролиз. Правила гидролиза
8. Правила работы с кислотами
9. Правила работы с основаниями
10. Правила работы со спиртовкой.

Порядок выполнения работы.

Опыт 1 Проведите реакции иллюстрирующие химические свойства солей

1. Более активный металл вытесняет менее активный из состава соли:
В пробирку налейте 2 мл р-ра сульфата меди и опустите в пробирку железный гвоздь.
Что наблюдаете? Запишите наблюдения
Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
2. Соли взаимодействуют со щелочами если в результате образуется нерастворимое основание.
В пробирку налейте 2 мл р-ра сульфата железа (III) и добавьте 1мл гидроксида натрия
Что наблюдаете? Запишите наблюдения
Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
3. Более сильные кислоты вытесняют более слабые из растворов солей
В пробирку наливаем 1мл р-ра карбоната натрия и приливаем р-ра 1мл соляной кислоты.
Что наблюдаете? Запишите наблюдения. Составьте уравнение реакции в молекулярном, полном ионном и сокращённом ионном виде
4. Растворы солей взаимодействуют между собой если образуется нерастворимая соль
В пробирку налейте 1мл раствора сульфита натрия и добавьте 1 мл раствора хлорида бария.
Что наблюдаете? Запишите наблюдения. Составьте уравнение реакции в молекулярном, полном ионном и сокращённом ионном виде

Опыт 2 Гидролиз солей

В три пробирки налейте:

В пробирку №1 2мл раствора хлорида натрия

В пробирку №2 2 мл раствора карбоната натрия

В пробирку №3 2 мл раствора хлорида алюминия.

В каждую пробирку добавьте 1-2 капли лакмуса.

Что наблюдаете? Объясните полученный результат.

Составьте уравнения соответствующих реакций.

Отчет о лабораторной работе должен содержать:

1. Тема работы
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Краткие выводы и наблюдения опытов
5. Вывод о проделанной работе.

