Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа

с. Вадинск Вадинского района Пензенской области

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА:**

**«УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

**Работу выполнила:**

ученица 11 класса МОУ СОШ с. Вадинск

Суханкина Юлия

**Руководитель:**

Учитель химии МОУ СОШ с. Вадинск

Дёмина Ирина Владимировна

**СОБЛЮДЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПОЗВОЛИТ ИЗБЕЖАТЬ ВОЗМОЖНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ**

**ВАДИНСК 2019 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение. 3
2. Влияние химических реактивов на окружающую среду. 4
3. Утилизации химических реактивов после проведения практических работ. 5
4. Утилизация реактивов после проведения демонстрационного

опыта. 7

1. Переработка соединений меди. 7
2. Выводы и рекомендации. 9
3. Список литературы. 9
4. Приложение№1. Карты – инструкции к практическим работам. 10
5. Приложение №2. Фотоотчет о проведении химического эксперимента. 12

**1. ВВЕДЕНИЕ.**

Наша жизнь во многом зависит от состояния окружающей среды. И сегодня это понимает каждый житель планеты Земля. С каждым годом мы все сильнее ощущаем существующие экологические проблемы. Проблема ухудшения качества среды обитания человека выходит на первое место среди современных проблем. Она носит глобальный характер, волнует и тревожит население и развитых и развивающихся стран. Мы стараемся выбрать качественные, экологически чистые продукты в магазине, гуляем в местах, где чистый воздух, строим дома в экологически чистых районах. И при этом, многие из нас не задумывается, что состояние окружающей среды связано с нашим поведением в быту и природе. Поэтому крайне важно решение вопроса элементарной «химической» подготовленности людей. Вести активную просветительскую работу надо уже со школьной скамьи. Необходимо научить обучающихся правильному выбору принципов своей деятельности по отношению к природной среде.  
  
**Актуальность исследуемой проблемы.**

Традиционно все жидкие отходы и сточные воды с самыми различными загрязнителями сбрасываются в канализационные системы и водоемы. В промышленных регионах загрязнение водных экосистем стоками предприятий превратилось сегодня в важнейшую экологическую проблему. Не менее важной является и проблема загрязнения твердыми отходами деятельности человека. Ядовитые вещества, попадая в сточные воды, подземные воды, почву оказывают негативное влияние на все живые организмы. Даже минимальным дозам ядовитых соединений человечество обязано онкологическим заболеваниям, отравлениям, замедленному развитию и слабому здоровью детей.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 326 утверждена Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 годы, целью которой является привлечение внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности.

При изучении проблем охраны окружающей среды особая роль принадлежит химическому эксперименту - важнейшей составной части школьного курса химии. Необходимо искать способы переработки отходов школьного химического эксперимента и включать этап переработки в качестве равноправного и неотъемлемого компонента во все без исключения школьные опыты. Под переработкой в данном случае понимается уничтожение веществ, их обезвреживание с последующим помещением во внешнюю среду или утилизация (повторное использование - прямо или косвенно - в учебном процессе).

Идея защиты среды при выполнении химического эксперимента в школе должна пронизывать все виды эксперимента во всех классах. Все они должны быть экологически чистыми, что важно осознать школьникам. Кабинет химии в школе уже не может рассматриваться как место учебы. Это "место действия", своеобразное "химическое производство", "выбрасывающее" вредные отходы и нуждающееся в реализации природоохранительных требований при выполнении эксперимента. Только такой подход позволит сформировать экологически грамотное мышление у школьников.

Данная работа является небольшим шагом для решения экологических проблем.

**Цель работы.**

Используя возможности школьной лаборатории провести утилизацию накопившихся отработанных реактивов после проведения практических работ и демонстрационных опытов, а также провести их переработку для дальнейшего использования.

**Задачи.**

Познакомиться с технологией утилизации отработанных реактивов.

Изучить степень токсичности соединений, используемых в школьном химическом практикуме.

Показать значимость теоретических знаний для решения задач прикладного характера.

Сформировать интерес к научному поиску, способность самостоятельно приобретать и применять знания.

Развивать интеллектуальные и практические навыки и умения в области практического эксперимента.

**Методы исследования.**

Работа с научной литературой.

Химический эксперимент.

Наблюдение.

**Объект исследования**

Отработанные реактивы.

**Предмет исследования**

Средства и способы утилизации отработанных реактивов.

**2. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

При изучении научной литературы и инструкций в кабинете химии мы узнали, какое негативное влияние на окружающую среду и живые организмы могут оказывать химические реактивы.

СОЕДИНЕНИЯ БАРИЯ

Растворимые в воде *хлорид, нитрат, ацетат, карбонат и суль­фид бария* сильно токсичны, практически не ядовит *сульфат.* Про­изводные бария опасны при попадании внутрь, поскольку желу­дочный сок способствует их растворению. Соединения бария вы­зывают воспалительные заболевания головного мозга.

*Хлорид бария ВаС12 токсичен,* при вдыхании его пыли может развиться острое воспаление легких и бронхов, при попадании препарата внутрь через пищеварительный тракт могут возникнуть острые и хронические отравления. Токсические дозы малы: 0,2— 0,5 г ВаС12 вызывают сильное отравление, 0,8—0,9 г — смерть.

При попадании *нитрата бария Ba(NO3)2* внутрь возможны отравления, сопровождающиеся повышением кровяного давления, воспалительными заболеваниями пищевода, желудка, головного мозга, поражением гладкой и сердечной мускулатуры.

Опасны при попадании внутрь организма *оксид и гидроксид бария ВаО и Ва(ОН)2* — летальная доза от 0,2 г и выше.

Работать с соединениями бария нужно так, чтобы не допускать появления от них пыли и попадания ее в рот. После завершения работы тщательно помыть руки с мылом под проточной водой.

Запрещается учащимся готовить набор реактивов для опы­тов. Пробы веществ для опытов должны выдаваться учителем или лаборантом в готовом виде.

Группа хранения № 7 — вещества повышенной физиологичес­кой активности.

СОЕДИНЕНИЯ МЕДИ

В школьной практике используются: *медь металлическая, ок­сид и гидроксид меди (II), соли меди — малахит (в порошке), медный купорос (CuSO4 \* 5Н2О) и безводный сульфат меди (II), хлорид меди (II).*

Соединения меди в виде пыли вызывают раздражение слизис­тых оболочек дыхательных путей, кашель. При попадании на кожу, особенно в местах микротравм, эти вещества вызывают сильное раздражение, могут привести к аллергии в легкой форме.

*Соли меди токсичны,* при попадании внутрь организма вызы­вают отравление, пыль раздражает глаза и вызывает изъязвление роговицы. При хронической интоксикации возможны: функцио­нальное расстройство нервной системы, нарушение функции пече­ни и почек, изъязвление носовой перегородки. Избыток меди оказывает вредное воздействие на организм человека и животных. Попадание значительных количеств меди или ее соединений с пищей может вызвать тяжелое отравление, которое будет сопровождаться схваткообразными болями в животе, тошнотой, приступами кашля, раздражением слизистых.

Не допускается попа­дание препаратов внутрь организма. При работе с препаратами следует применять индивидуальные средства защиты, соблюдать правила личной гигиены. Учащимся соединения меди выдаются в небольших количествах.

В древности считалось очень опасным уколоться медной булавкой, кончик которой покрыт зеленым налетом.

РАСТВОРЫ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ

Изменение рН природной среды сточными водами сверх допустимых пределов (более 8,5 и менее 6,5) создает среду, непригодной для существования живых организмов, особенно простейших, приводит к закислению почв.

**3.УТИЛИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.**

В условиях лаборатории кабинета химии мы провели утилизацию только разрешенных реактивов согласно инструкциям.

*УТИЛИЗАЦИЯ РАСТВОРОВ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ*

В целях защиты окружающей среды растворы, содержащие кислоты и щелочи, нейтрализуют. В нашем случае достаточно слить вместе растворы кислоты и щелочи. В результате проведения этой реакции образуется безвредная соль и нейтральное вещество (вода).

Кислотосодержащие и щелочесодержащие растворы остаются при проведении следующих практических работ в 8 классах: «Признаки химических реакций», «Условия протекания химических реакций между растворами электролитов до конца», «Свойства кислот, оснований, оксидов и солей»; в 9 классах: «Осуществление цепочки химических превращений», «Получение и свойства соединений металлов», «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ», «Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа кислорода», «Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа азота и углерода», «Получение, собирание и распознавание газов».

Отработанные растворы щелочей и кислот при проведении практических работ по химии собираем по отдельности. Постепенно смешиваем растворы в сосуде емкостью 3литра (Приложение №2. Фото 1). Содержимое сосуда – реактора перемешиваем в течение всей операции, а по окончании реакции еще не менее 2-3 минут. Во время кислотно - основной нейтрализации может выделиться значительное количества теплоты, поэтому необходим постоянный контроль температуры по термометру. Если температура поднимается выше 40 0 С, необходимо в реактор добавить несколько кусочков льда и дождаться снижения температуры до 30-350 С, после чего процесс можно продолжить.

Определение рН: стеклянной палочкой капельку реакционной смеси помещаем на универсальную индикаторную бумагу и сравниваем полученную окраску со шкалой. Определяем рН исследуемого раствора.

Нужно добиться, чтобы рН исследуемого раствора составлял приблизительно 7. Если отходы уже смешаны, а нужного значения рН достичь не удалось, то медленно добавляют твердый карбонат натрия или разбавленные до 5% соляную или уксусную кислоту, не прекращая перемешивания и контролируя температуру в реакторе.

Нейтрализованные таким образом растворы можно выливать в канализацию с одновременной подачей свежей воды в соотношении 1:1. Затем еще 2-3 минуты сильным потоком воды промываем канализацию.

**Результаты эксперимента:**

В результате проведения практических работ накопилось 113 мл кислотосодержащего раствора и 102 мл щелочесодержащего раствора. Среда после сливания растворов - кислая. Поэтому добавляем твердый карбонат натрия до нейтральной среды. (Приложение №2. Фото 2). Полученный раствор безопасен для слива в канализацию.

*УТИЛИЗАЦИЯ СОЕДИНЕНИЙ БАРИЯ*

При проведении практических работ в 8 классах: «Ионные реакции», «Условия протекания химических реакций между растворами электролитов до конца», «Свойства кислот, оснований, оксидов и солей»; в 9 классах: «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ», «Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа кислорода» мы используем раствор хлорида бария, который обладает повышенной физиологической активностью. Этот раствор является наглядным реактивом для определения сульфат – иона, поэтому его используют для получения сульфата бария реакцией ионного обмена и отказ от этого реактива снижает наглядность эксперимента.

После получения осадка сульфата бария реакцией обмена между хлоридом бария и сульфатом натрия содержимое пробирок взболтать и слить в отдельный сосуд. После проведения практической работы в этот же сосуд сливаем неизрасходованный раствор хлорида бария, если он не будет востребован в течение двух- трех суток. Добавляем столько же раствора сульфата натрия. Выдерживаем сутки. Жидкость с осадка уже можно слить в канализацию, а осадок можно выбросить с твердыми отходами, так как образующийся сульфат бария - не ядовит.

Но если для реакции с хлоридом бария использовалась серная кислота, то декантированную жидкость необходимо нейтрализовать, только после этого можно сливать в канализацию.

**Результаты эксперимента.**

У нас накопилось после проведения практических работ 110 мл раствора содержащего соли бария. После проведенной утилизации мы получили прозрачный раствор, дающий отрицательную пробу на ионы бария, и твердый осадок. (Приложение № 2. Фото 3). Раствор безопасен для слива в канализацию, а осадок - для выброса в твердые отходы.

*УТИЛИЗАЦИЯ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ*

При проведении практической работы «Условия протекания химических реакций между растворами электролитов до конца» (8класс) мы используем сульфат меди, являющийся токсичным веществом. А при проведении практических работ «Признаки химических реакций» (8класс), «Экспериментальные задачи по теме «Подгруппа кислорода» (9 класс) получаем сульфат меди реакцией оксида меди с серной кислотой. Продукты, получившиеся в результате опыта, сливаем в склянку с надписью «Слив солей меди». (Приложение №2. Фото 4).

Стеклянной палочкой берем пробу смеси на фенолфталеин. При избытке щелочи (яркая малиновая окраска) по каплям добавлять раствор *CuSO4*, при отсутствии окраски в смесь по каплям добавлять раствор *NaOH*. В обоих случаях процедуру проводить до слабо-малинового окрашивания. Осадок *Cu(OH)2* отфильтровали и промыли на фильтре до тех пор, пока фильтрат утратит розовое окрашивание. Фильтрат и промывные воды вылили в раковину. Осадок *Cu(OH)2* высушили на фильтре.

Полученный осадок можно использовать: а) в качестве реактива – нерастворимого основания; б) для получения оксида меди:

*Cu(OH)2= СuO+H2O*.

Оксид использовать: а) для восстановления оксида меди водородом:

*CuO+H2=Сu+H2O* ; б) для реакции получения медного купороса: *CuO+H2SO4=CuSO4+H2О*

**Результаты эксперимента.**

Из 150 мл раствора содержащего соли меди мы получили нерастворимое основание гидроксид меди и прозрачный раствор, не содержащий ионов меди, который можно слить в канализацию. (Приложение №2. Фото 5). Нагреванием гидроксида меди мы получили оксид меди, который будем использовать для проведения практических работ. (Приложение №2. Фото 6).

**4. УТИЛИЗАЦИЯ РЕАКТИВОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ОПЫТА.**

Для проведения демонстрационного опыта «Взаимодействие железа с раствором хлорида меди (II)» в высокий цилиндр на 200 мл наливаем около 3/4 его объема 10% раствора хлорида меди (II). Предварительно очищенный наждачной бумагой железный нож опускаем в раствор хлорида меди. Через 1–2 мин. вынимаем нож.

В результате реакции

*CuCI2+Fe = FeCI2+ Сu*

образуется в растворе смесь *FeCI2* и *CuCI2,* в которую поместили на три дня железные гвозди. (Приложение №2. Фото 7).Содержимое пробирки подкислили несколькими каплями 10% соляной кислоты. Железные предметы вынули, медь собрали, а раствор *FeCI2,* частично окисленный до *FeCI3*, отделили фильтрованием от кусочков меди. Затем растворы солей подкислили вновь соляной кислотой и продули воздух резиновой грушей для полного окисления *Fе 2+ в Fe 3+:*

*4FeCI2 + O2+ 4HCI = 4FeCI3+2H2О*

**Результаты эксперимента.**

Полученный раствор хлорида железа (III) желтого цвета используем в лаборатории для проведения практических работ. Собранную медь промыли слабым раствором соляной кислоты, высушили на воздухе. Полученную медь можно использовать для демонстрации и для проведения химического эксперимента. (Приложение №2. Фото 8).

**5. ПЕРЕРАБОТКА СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (П)**

Имеющийся в лаборатории избыток медного купороса можно переработать в основной карбонат меди (II) ( малахит), который используем при демонстрации реакций разложения в 8 классе. В данном случае на примере соединений меди можно продемонстрировать принцип замкнутого цикла ( из медного купороса получаем малахит, из малахита - оксид меди (П), который, в свою очередь, служит исходным сырьем для получения медного купороса):

Cu2(OH)2CO3 →CuO→ CuSO4

↑ ↓

Мы провели переработку медного купороса двумя способами.

**Способ 1.**

В фарфоровой ступке смешали 25 г тонко измельченного медного купороса с 20 г гидрокарбоната натрия. Полученную смесь насыпали небольшими порциями в стакан с 200 мл кипящей воды. Смесь перемешивали и после прекращения вспенивания вносили следующую порцию. Содержимое стакана кипятили 10 мин для удаления углекислого газа. В осадок выпадает основной карбонат меди:

2 СuSO4 + 4 NaHCO3 = Cu2(OH)2CO3↓+2Na2SO4 + 3CO2↑+ H2O

Осадок соли промыли горячей водой, декантировали, избавляясь тем самым от сульфат –ионов, отфильтровали на фильтре и высушили в при температуре 90оС в течение 10 минут.

**Результаты эксперимента.**

Мы получили 6 г продукта Cu2(OH)2CO3. (Приложение №2. Фото 9).

Выход продукта реакции составил 54%.

**Расчеты:**

В 25 г медного купороса содержится 16 г сульфата меди.

М(СuSO4)= 160г/моль

n(СuSO4)= 16г/160г/моль = 0,1 моль

n(NaHCO3)= n(СuSO4)\*2=0,2 моль

М(NaHCO3)= 84г/моль

m(NaHCO3)= 84г/моль\* 0,2 моль=16,8 г

NaHCO3 - взят для реакции в избытке

М(Cu2(OH)2CO3)= 222г/моль

n(Cu2(OH)2CO3)= n(СuSO4)/2=0,1моль/2 = 0,05моль

mтеоретическая(Cu2(OH)2CO3)= 222г/моль\* 0,05 моль=11,1 г

W%= mпрактическая/ mтеоретическая\* 100%=6г/11,1 г\*100% = 54%

**Способ 2.**

Нас больше интересовал способ получения малахита из рабочего раствора сульфата меди. Так как этим способом мы могли бы переработать излишек рабочего раствора.

Мы несколько раз проводили химический эксперимент путем добавления к раствору медного купороса гидрокарбоната натрия. Но зеленого осадка малахита у нас не получалось. При изучении литературы мы выяснили, что для получения малахита необходимо строго рассчитывать соотношение медного купороса и гидрокарбоната натрия (гидрокарбонат натрия брать с избытком 10%). При недостатке гидрокарбоната натрия остаются свободные ионы меди. При большом избытке гидрокарбоната натрия образуется синий раствор комплексного соединения меди.

Для получения малахита мы взяли 200г 10% раствора, в нем содержится 20 г сульфата меди.

**Расчеты:**

М(СuSO4)= 160г/моль

n(СuSO4)= 20г/160г/моль = 0,125 моль

n(NaHCO3)= n(СuSO4)\*2=0,125 моль\*2= 0,25 моль

М(NaHCO3)= 84г/моль

m(NaHCO3)= 84г/моль\* 0,25 моль=21 г

В соответствии с химическим уравнением для осаждения этого количества сульфата меди необходимо 23 г гидрокарбоната натрия ( с 10% избытком).

Нагрели раствор до кипения и небольшими порциями добавляли гидрокарбонат натрия. Мы получили осадок светло-голубого цвета, который через четыре дня стал зеленого цвета (цвет малахита).

**6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.**

При проведении работы по утилизации отработанных опасных для окружающей среды реактивов мы использовали следующие способы:

1) нейтрализация кислот и щелочей;

2) перевод растворимых веществ в нерастворимые;

3) перевод токсичных веществ в менее токсичные;

4) использование отходов одного эксперимента в качестве сырья для другого эксперимента.

В результате мы получали вещества безопасные для окружающей среды.

Нами изучены методы переработки медесодержащих растворов, накопившихся в химической лаборатории при проведении различных химических экспериментов.

Полученные знания, умения и навыки при проведении данной работы позволят нам более осознанно соблюдать правила экологического «поведения», способствуют творческому, активному отношению к проблемам охраны природы.

По итогам нашего исследования мы доработали имеющиеся карточки-инструкции по выполнению практических работ. (Приложение №1)

**7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Маршанова Г.Л.

Техника безопасности в школьной химической лаборато­рии: Сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2002.

1. А.С. Семенов

Как утилизировать отходы химического эксперимента: Научно методический журнал «Химия в школе» №7 2007.

1. Муравьев А.Г, Пугал Н.А., Лаврова Н.В.

Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт- инструкций.- СПб.: КРИСМАС+, 2003.

1. Г.И. Штремплер

Домашняя химическая лаборатория. - Москва «Просвещение»- «Учебная литература», 1996.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №1**

КАРТА - ИНСТРУКЦИЯ

**Практическая работа №4 «Признаки химических реакций» 8 класс**

Цель работы: Закрепить знания о признаках химических реакций; продолжить развивать умения: работы с веществами и химическим оборудованием, наблюдать и описывать проведенные реакции.

Оборудование: Спиртовка, пробирки в штативе, щипцы, медная проволока, соляная кислота, мрамор, хлорид железа(III), роданид калия, карбонат натрия, хлорид кальция, оксид меди (2), ложечка.

Примечание:

1. Вспомните правила поведения и техники безопасности, признаки химических реакций.

2. Реактивы используем согласно требованиям и экономно.

**Алгоритм проведения работы:**

*1. этап работы: Прокаливание медной проволоки в пламени спиртовки.*

В щипцы возьмите медную проволоку и внесите в пламя спиртовки, нагрейте, обратите внимание на изменения, которые произошли с проволокой.

*2. этап работы: Взаимодействие оксида меди (2) с серной кислотой.*

Возьмите ложечкой оксид меди (2) , поместите его в пробирку, добавьте серную кислоту и нагрейте. Что происходит?

**После проведения опыта содержимое пробирки слейте в склянку «Слив солей меди».**

*3. этап работы: Взаимодействие мрамора с соляной кислотой.*

Поместите в пробирку кусочек мрамора и добавьте соляную кислоту, что происходит?

**После проведения опыта содержимое пробирки слейте в склянку «Кислотосодержащие растворы».**

*4. этап работы: Взаимодействие хлорида железа (III)с роданидом калия.*

Налейте в пробирку 2 мл раствора хлорида железа(III), затем добавьте несколько капель раствора роданида калия, что происходит?

*5. этап работы: Взаимодействие карбоната натрия с хлоридом кальция.*

Налейте в пробирку 2мл раствора карбоната натрия и добавьте несколько капель хлорида кальция, что происходит?

Заключение:

1. Какие признаки химических реакций вы наблюдали во всех этапах работы.

2. Запишите уравнения реакции, определив их тип.

3. Уберите свое рабочее место.

КАРТА - ИНСТРУКЦИЯ

**Практическая работа №6 «Ионные реакции» 8 класс**

Цель работы: Провести качественные реакции на ионы, научиться определять анионы и катионы, познакомиться с характером проведения реакций ионного обмена.

Оборудование: Штатив с пробирками, стеклянная палочка, синий лакмус, серная кислота, хлорид бария, хлорид натрия, нитрат серебра, карбонат натрия, соляная кислота, сульфат меди (2), гидроксид натрия.

Примечание: Вспомните и соблюдайте правила поведения и техники безопасности.

**Алгоритм проведения работы:**

*1. этап работы: Обнаружение в растворе сульфат анионов (SO4 2-).*

1. Налейте в первую пробирку 1мл раствора сульфата натрия, во вторую пробирку 1мл раствора сульфата калия. В обе пробирки добавьте раствор хлорида бария, что происходит, объясните наблюдаемое.

2. Составьте уравнение диссоциации кислоты и реакции ионного обмена между взятыми растворами веществ, что служит реактивом *анион SO4 2-?*

**После проведения опыта содержимое пробирки размешайте стеклянной палочкой и слейте в склянку «Слив солей бария».**

*2. этап работы: Обнаружение хлорид ( Cl -) аниона в растворе.*

1. Налейте в пробирку 1мл раствора хлорида натрия и добавьте нитрат серебра, что происходит, объясните наблюдаемое.

3. Составьте уравнение реакции ионного обмена между взятыми растворами веществ, что служит реактивом на *анион Cl -?*

*4. этап работы: Поделайте реакции, подтверждающие качественный состав ВаCl2 .*

1. Налейте в первую пробирку раствор хлорида бария и добавьте раствор сульфата натрия, во вторую пробирку раствор хлорида бария и добавьте раствор нитрата серебра, что происходит, объясните наблюдаемое?

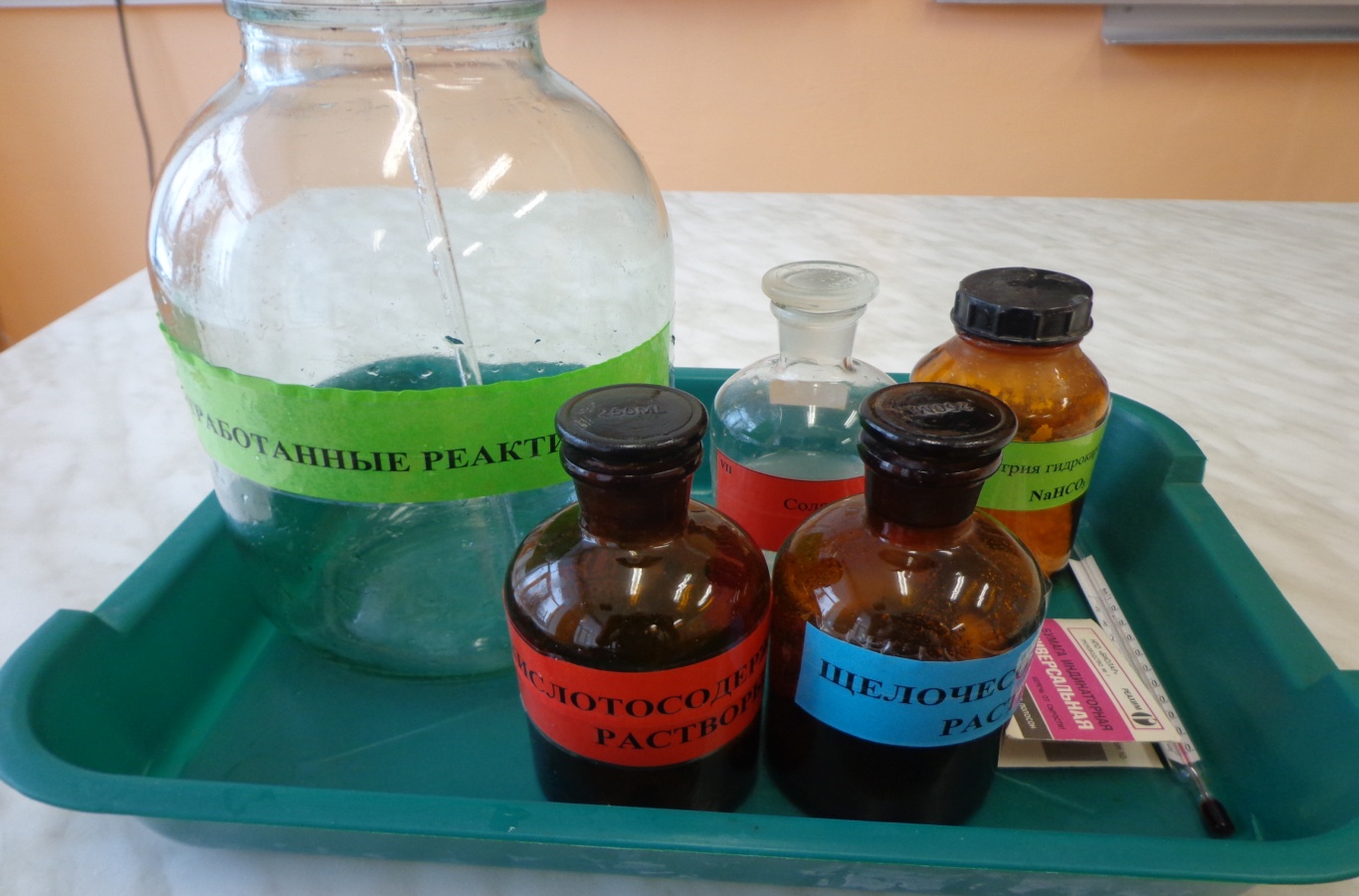
**После проведения опыта содержимое пробирки размешайте стеклянной палочкой и слейте в склянку «Слив солей бария».**

Заключение: 1. Составьте уравнения реакции обмена и полные и сокращенные уравнения реакций.

2. Уберите свое рабочее место.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №2: « Фотоотчет о проведении химического эксперимента».**

**Фото 1: «Оборудование и реактивы для утилизации кислотосодержащих и щелочесодержащих растворов»**



**Фото 2: «Результаты нейтрализации»**

****

**Фото 3: «Результаты утилизации соединений бария»**

****

**Фото 4: «Оборудование и реактивы для утилизации соединений меди»**

****

**Фото 5: «Результаты утилизации соединений меди»**

****

**Фото 6: « Продукт разложения гидроксида меди (II)»**

****

**Фото 7: «Утилизация реактивов после проведения демонстрационного опыта»**

****

**Фото 8: «Продукты утилизации »**

****

**Фото 9: «Переработка соединений меди».**

****

