

Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»  
Колледж ПсковГУ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебной работе

Ефимова О.В.  
« 31 » августа 2017 г.

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
по предмету  
БД.06  
Химия  
для специальностей технического профиля

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании цикловой комиссии

общего образовательного направления  
протокол № 1 от 31.08 2017 г.

Председатель цикловой комиссии

С.Т. Алексеева

« 31 » августа 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Порядок работы.
3. Меры предосторожности, которые необходимо соблюдать во время проведения лабораторных и практических работ.
4. Простейшие правила первой помощи при несчастных случаях в лаборатории
5. Методики лабораторных и практических работ

### 1. Введение

Лабораторные и практические занятия имеют исключительно важную роль при изучении химии. В процессе проведения лабораторных и практических работ, обучающиеся овладевают техникой проведения опытов, глубже и полнее вникают в суть химических явлений, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения. Перечень лабораторных работ соответствует учебному плану по учебной дисциплине Химия. Методические указания выполнены в соответствии с рабочей программой по химии (базовый уровень). В ней предусмотрено 20 часов на проведение практических и лабораторных занятий.

Методические указания помогут обучающимся совершенствовать практические умения и закрепить теоретические знания по дисциплине Химия. Пособие состоит из двух частей: первая посвящена лабораторным работам по общей и неорганической химии; вторая – по органической химии. При выполнении лабораторных работ и практических занятий обучающийся должен:

Знать:

– основные классы неорганических соединений и их свойства, теорию электролитической диссоциации, Периодический закон и Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева; теорию химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, названия представителей гомологических рядов органических соединений, их строение, свойства и, способы получения; правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории.

Уметь:

– проводить реакции ионного обмена и качественные реакции ионов, определять реакцию среды растворов солей; проводить реакции лабораторных способов получения углеводородов: метана и этилена, альдегидов, карбоновых кислот; распознавать органические вещества (изученные по программе) на основе их строения свойств; описывать свойства органических веществ, составлять уравнения реакций.

## 2. Порядок работы

Лабораторные и практические работы по химии проводятся в специально оборудованном химическом кабинете. Выполнение работ связано с использованием оборудования, химической посуды и реактивов, способных нанести травмы при неумелом обращении. Поэтому обучающиеся должны с первых дней приучаться к аккуратной и внимательной работе, строгому соблюдению правил техники безопасности.

При работе в химическом кабинете необходимо придерживаться следующих правил:

1. Работы проводить индивидуально, соблюдать тишину.
2. Предварительно повторить теоретический материал соответствующей главы и ознакомиться с содержанием практической работы.
3. Проверить наличие необходимого оборудования и реактивов для данной работы.
4. Уяснить и точно соблюдать порядок и последовательность операций, указанных в руководстве.
5. Соблюдать все меры предосторожности, указанные в инструкции или сообщенные предварительно устно.
6. Внимательно следить за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта, прежде чем его повторить, следует установить причину; в сомнительных случаях обращаться к преподавателю.
7. Все записи наблюдений делать сразу же после окончания опыта в тетради для лабораторных работ.
8. После окончания работы вымыть использованную посуду и привести рабочее место в порядок.
9. Сдать реактивы преподавателю.

Отчет о работе должен содержать следующие сведения:

1. Номер работы.
2. Название работы.
3. Краткое описание хода работы с указанием условий проведения опыта.
4. Наблюдения.
5. Уравнения протекающих реакций.
6. Выводы.

Отчет о проделанной работе проверяет преподаватель.

### **3. Меры предосторожности, которые необходимо соблюдать во время проведения практических работ**

1. Работая в химической лаборатории, необходимо соблюдать большую осторожность. Помнить, что неаккуратность, невнимательность, недостаточное знакомство с приборами и свойствами химических веществ может повлечь за собой несчастный случай.
2. Приступать к выполнению задания только после указания преподавателя о начале работы.
3. Химические реакции выполнять с такими количествами и концентрациями веществ, в такой посуде и приборах, как это указано в соответствующем разделе руководства.
4. Производить опыты в чистой посуде.
5. Внимательно прочесть надпись на этикетке, прежде чем взять вещество для опыта.
6. Все опыты, сопровождающиеся выделением ядовитых, летучих и неприятно пахнущих веществ (например, выпаривание, кипячение растворов кислот, а также растворов, содержащих галогены, аммиак, сероводород и т. п.), проводить только в вытяжном шкафу.
6. Выполняя опыты с легковоспламеняющимися веществами или кислотами и щелочами, помимо соблюдения всех других мер предосторожности, работать стоя. Поджигать газы и пары можно только после предварительной проверки их на чистоту, так как смесь горючего газа с воздухом взрывается.
7. Наливая или нагревая реактивы, не наклоняться над сосудом, так как возможно разбрызгивание и даже выброс жидкости. Нагревая пробирки, колбы, стаканы, не держать их отверстием к себе или в сторону находящихся рядом товарищей.
8. Нюхать выделяющиеся газы издали, помахивая рукой от сосуда к себе.
9. Реактивы не пробовать на вкус, так как большинство из них в той или иной мере ядовиты.
10. Держать дальше от огня легковоспламеняющиеся вещества: эфир, бензин, спирт, бензол и др. Если воспламенится бензин, спирт или эфир, надо немедленно накрыть пламя асбестом или засыпать песком.
12. Осторожно пользоваться спиртовками. Спиртовку не зажигать, наклоняя ее к другой горячей спиртовке: гасить спиртовку, накрывая ее сверху колпачком.
11. В случае возникновения пожара в лаборатории немедленно позвонить в пожарную охрану. До прибытия пожарных гасить огонь песком, огнетушителем и водой.
12. В случае ожога лица, рук кислотой или щелочью необходимо оказать пострадавшему первую помощь.

#### **4.Простейшие правила первой помощи при несчастных случаях в лаборатории**

1. При ранении стеклом убедиться в том, что в ранке не осталось стекла, быстро протереть ранку ваткой, смоченной спиртом, смазать йодом и забинтовать.
  2. При горячих (термических) ожогах на обожженное место наложить компресс (без бумаги) из концентрированного раствора перманганата или смазать это место мазью от ожогов. Если под рукой нет перманганата и мази, рекомендуется присыпать обожженное место двууглекислой (питьевой) содой и приложить бинт, смоченный холодной водой.
  3. В случае ожога лица, рук кислотой или щелочью немедленно обмыть пораженное место большим количеством воды (мыть под краном минут пять), а затем: при ожоге кислотами обмыть 2%-ным раствором питьевой соды или слабым раствором нашатырного спирта; при ожоге щелочами обмыть 1 % -ным раствором уксусной или лимонной кислоты. В обоих случаях после наложить компресс из бинта, смоченного спиртом.
  4. При попадании кислоты или щелочи в глаза необходимо промыть их большим количеством воды, а затем: при попадании кислоты промыть разбавленным раствором питьевой соды; при попадании щелочи промыть 1% раствором борной кислоты.
  5. Если необходимо, то пострадавшего после оказания первой помощи немедленно доставить в медпункт или в поликлинику.
- После ознакомления с правилами техники безопасности при работе в химической лаборатории каждый студент должен расписаться в специальной книге или журнале. Перед проведением очередного занятия в лаборатории преподаватель должен повторить указания о мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать при использовании в данных опытах тех или иных реактивов (концентрированных серной и азотной кислот, хлора, фенола, едких щелочей и др.).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

### «Важнейшие классы неорганических соединений»

Цель работы – ознакомление с важнейшими классами неорганических соединений: оксидами, гидроксидами, кислотами, солями, способами их получения и свойствами.

Приборы и реактивы: мел, фенолфталеин, сульфат меди, гидроксид натрия, соляная кислота, гидроксид кальция, фосфорная кислота.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		
3.		
4.		

#### Опыт №1. Получение и свойства оксидов.

Возьмите тигельными щипцами кусочек мела и прокалите его в пламени горелки. Напишите уравнение реакции разложения карбоната кальция. Опустите прокаленный мел в пробирку с дистиллированной водой, добавьте 2-3 капли фенолфталеина, отметьте окраску раствора, напишите уравнение реакции образования гидроксида кальция.

#### Опыт № 2. Получение и свойства гидроксидов.

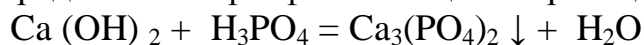
В пробирку налейте 1-2 мл раствора соли меди, добавьте 3-4 мл раствора гидроксида натрия, отметьте окраску образовавшегося осадка, напишите уравнение реакции. Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте ее в пламени горелки, обратите внимание на изменение цвета осадка, напишите уравнения реакции разложения гидроксида меди.

#### Опыт № 3. Свойства кислот.

В пробирку поместите небольшой кусочек мела и прилейте раствор соляной кислоты. Опишите происходящие явления, напишите уравнение реакции в молекулярной и молекулярно-ионной форме.

#### Опыт № 4. Получение солей.

Налейте в пробирку 2-3 мл насыщенного раствора гидроксида кальция, добавьте по каплям раствора фосфорной кислоты до выпадения осадка средней соли фосфата кальция по реакции:



В избытке фосфорной кислоты осадок растворяется с образованием кислой соли:



Напишите уравнения приведенных реакций в молекулярно-ионной форме и расставьте коэффициенты.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

### «Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца и хрома».

Цель работы: провести реакции, характеризующие свойства соединений хрома и марганца в зависимости от среды реакции.

Оборудование и реактивы: пробирки; растворы хлорида хрома(III), гидроксида натрия, соляной кислоты, дихромата калия, серной кислоты, сульфита натрия, перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ .

Порядок выполнения работы:

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		
3.		

#### Опыт 1. Получение гидроксида хрома (III),

его отношение к избытку щёлочи и доказательство его амфотерности.

В пробирку налейте 1 мл раствора хлорида хрома (III)  $\text{CrCl}_3$ . К раствору по каплям медленно добавляйте раствор гидроксида натрия  $\text{NaOH}$ . Наблюдайте появление осадка серо-фиолетового или серо-зелёного цвета и его растворение в избытке гидроксида натрия. Ещё раз получите гидроксид хрома (III), но растворите его не в избытке щёлочи, а в кислоте, добавив по каплям раствор соляной кислоты  $\text{HCl}$ .

- $\text{CrCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow$

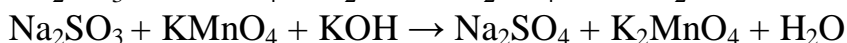
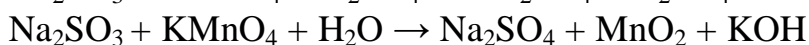
#### Опыт 2. Восстановление дихроматов сульфитом натрия.

В пробирку налейте 1 мл раствора дихромата калия  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , добавьте 5 капель раствора серной кислоты и добавляйте по каплям раствор сульфита натрия до перехода оранжевой окраски в зелёную.



#### Опыт 3. Восстановление перманганатов в разных средах.

В три пробирки налейте по 1 мл раствора перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ . В одну пробирку добавьте 5 капель серной кислоты, в другую – 5 капель концентрированного раствора гидроксида калия  $\text{KOH}$ , в третью – 5 капель воды. В каждую из этих трёх пробирок добавьте по 1 мл раствора сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Отметьте цветовые изменения.



Напишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.

«Теория электролитической диссоциации.  
Реакции ионного обмена».

Цель работы: выяснить практически условия прохождения реакций ионного обмена между растворами электролитов.

Оборудование и реактивы: пробирки; растворы сульфата меди, хлорида бария, карбоната натрия, гидроксида натрия, серной кислоты.

Порядок выполнения работы:

1. Пользуясь таблицей растворимости солей и оснований в воде, подберите из данных растворов такие, которые при взаимодействии дают:

- а) осадок (3 опыта);
- б) газообразное вещество (1 опыт);
- в) малодиссоциирующее вещество (1 опыт).

2. Проведите опыты и составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Результаты оформить в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций

4. Запишите вывод по данной работе.

Вопросы для повторения теоретического материала:

1. Что такое электролитическая диссоциация.
2. Что такое электролиты и неэлектролиты.
3. Какие реакции называются реакциями ионного обмена.
4. Что такое ионы.
5. Условия протекания реакций ионного обмена до конца.
6. Составить реакции в молекулярном, ионном и кратком ионном виде:
  - а)  $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$     б)  $KOH + H_3PO_4 \rightarrow$
  - в)  $Fe(OH)_3 + HCl \rightarrow$     г)  $Ba(OH)_2 + H_2CO_3 \rightarrow$
  - д.)  $Cu(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow$     е)  $NaCl + AgNO_3 \rightarrow$
  - ж)  $FeCl_3 + Na_3PO_4 \rightarrow$     з)  $Ba(NO_3)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow$Объяснить, почему реакция идет до конца.
7. Составить молекулярные и ионные уравнения реакций:
  - а)  $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow$     б)  $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$
  - в)  $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow$     г)  $H_2SO_4 + Al(OH)_3 \rightarrow$
  - д)  $Ca(NO_3)_2 + K_2CO_3 \rightarrow$     е)  $AgNO_3 + HCl \rightarrow$
  - ж)  $AgNO_3 + Na_2SO_4 \rightarrow$     з)  $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.

### «Гидролиз солей».

Цель работы: выяснить, какие из солей подвергаются гидролизу.

Оборудование и реактивы: пробирки; растворы лакмуса, карбоната натрия, хлорида железа (3), хлорида бария.

Порядок выполнения работы:

1. К 7-10 каплям раствора хлорида бария прилейте столько же капель раствора индикатора лакмуса. Изменяется ли окраска и почему?
2. К 7-10 каплям раствора карбоната натрия прилейте столько же капель раствора индикатора лакмуса. Изменяется ли окраска и почему?
3. К 7-10 каплям раствора хлорида железа(3) прилейте столько же капель раствора индикатора лакмуса. Изменяется ли окраска и почему?
4. К 7 каплям раствора карбоната натрия прилейте столько же капель раствора хлорида железа(3) и столько же капель раствора индикатора лакмуса. Что происходит с окраской раствора и почему?
5. Составьте уравнения реакций гидролиза солей в молекулярном и ионном виде.
6. Результаты оформить в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций

7. Запишите вывод по данной работе.

Вопросы для повторения теоретического материала:

1. Какие соединения называются «соли».
  2. Какие по составу бывают соли.
  3. Что такое гидролиз солей.
  4. Какие виды гидролиза выделяют.
  5. Каково практическое значение гидролиза солей.
  6. По какому иону происходит гидролиз в растворе:
    - а) сульфид калия; б) сульфата алюминия;
    - в) карбоната калия; г) нитрата железа (II);
    - д) хлорида аммония; е) нитрат свинца;
    - ж) хлорид железа (II); з) сульфата меди (II)
- Определить среду в растворе соли. Какую окраску в растворе соли имеют индикаторы?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.

### «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях»

Цель работы: Опытным путём доказать качественный состав углеводородов.  
Приборы и реактивы: штатив, 2 пробирки, газоотводная трубка, оксид меди, парафин, безводный сульфат меди, известковая вода, спиртовка, медная проволока, хлорсодержащее органическое вещество.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		

#### Опыт № 1. Обнаружение углерода и водорода в органических соединениях.

В сухую пробирку поместите 1 г. порошка оксида меди и 0,2 г. парафина. Пробирку закрепите в штативе и поместить в неё не далеко от открытого конца немного безводного сульфата меди. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустить в пробирку с известковой водой и нагреть. Наблюдайте за происходящими изменениями.

Вопросы и задания:

1. Почему изменился цвет сульфата меди? О содержании какого элемента это свидетельствует?
2. О содержании какого элемента свидетельствует помутнение раствора известковой воды?
3. Что образовалось из оксида меди и какие наблюдения это подтверждают?
4. Напишите соответствующие уравнения реакций.

#### Опыт № 2 Качественное определение хлора.

Из медной проволоки сделать спираль и прокалить её на пламени спиртовки до красна. Опустите раскалённую проволоку в раствор органического хлорсодержащего соединения и опять внести в пламя спиртовки.

Вопросы и задания:

1. От присутствия какого элемента пламя окрашивается в зелёный цвет?
2. Назовите хлорсодержащее органическое соединение.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.

### «Получение и изучение физико-химических свойств этилена»

Цель работы: Получить этилен путём реакции дегидратации этилового спирта и опытным путём доказать непредельный характер этого соединения.

Приборы и реактивы: штатив, набор пробирок, спиртовка, этиловый спирт, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия, бромная вода, лучинка.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		
3.		
4.		

#### Опыт № 1. Получение этилена.

В пробирку налейте 2-3 мл. этилового спирта и добавьте осторожно 6-9 мл. концентрированной кислоты. Затем всыпьте немного предварительно прокаленного песка, чтобы избежать толчков жидкости при кипении.

Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите в штативе и нагрейте. Составьте уравнение реакции получения этилена при нагревании этилового спирта с серной кислотой.

#### Опыт № 2. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия.

В другую пробирку налейте 2-3 мл. разбавленного раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, и пропустите через него газ.

Какие изменения происходят с раствором? Составьте уравнение реакции этилена с раствором перманганата калия.

#### Опыт № 3. Взаимодействие этилена с раствором бромной воды.

В третью пробирку налейте 2-3 мл. бромной воды и пропустите через него газ. Какие изменения происходят с раствором? Составьте уравнение реакции этилена с раствором бромной воды.

#### Опыт № 4. Горение этилена.

Газоотводную трубку переверните отверстием вверх и подожгите газ. Каким пламенем горит этилен? Составьте уравнение реакции горения этилена.

Вопросы и задания:

1. Какой газ выделяется при нагревании смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой?

2. Что происходит при пропускании газа через раствор перманганата калия и бромной воды?

3. Почему этилен горит более светящимся пламенем чем метан?

4. Чем отличаются свойства этилена от свойств предельных углеводородов?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.

### «Изучение физико- химических свойств одноатомных спиртов. Качественная реакция глицерина»

Цель работы: изучить физические и химические свойства одноатомных спиртов. Отметить качественную реакцию на многоатомные спирты.

Приборы и реактивы: спирты: этиловый, пропиловый, изоамиловый; глицерин, этиленгликоль; раствор сульфата меди (II); оксид меди (II); раствор серной кислоты; раствор гидроксида натрия; фенолфталеин; медная проволока; песок, набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стаканчик (100 мл), пипетка, спиртовка.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		
3.		
4.		

#### Опыт 1. Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер.

В сухую пробирку налейте 1 мл этанола. По каплям добавьте к спирту 1 мл воды. Раствор этанола разделите на две пробирки и добавляют в первую 1–2 капли раствора метилоранж., во вторую – столько же раствора фенолфталеина.

Опыт повторите с изоамиловым спиртом.

Вопросы и задания:

1. На основании проведенных наблюдений сделайте вывод о растворимости в воде предложенных спиртов. Объясните причину.
2. Изменяется ли окраска индикаторов? Сделайте вывод о кислотном характере водного раствора этанола.

#### Опыт 2. Отношение спиртов к активным металлам.

В пробирку со спиртом бросьте небольшой кусочек металлического натрия очищенный и высушенный фильтровальной бумагой. Пробирку закройте пробкой со стеклянной трубкой. Выделяющийся газ подожгите. После того как весь натрий прореагирует, добавьте 1 каплю фенолфталеина.

Вопросы и задания:

1. Напишите уравнение реакции. Какой газ выделяется при взаимодействии натрия со спиртом? Как это доказать?
2. Напишите уравнение реакции полученного продукта с водой. Что показывает индикатор? Оцените кислотность спирта.

### Опыт 3. Окисление этанола оксидом меди (II).

В пламени спиртовки сильно прокаливают медную проволоку, имеющую на конце петлю. Затем опускают ее в пробирку с 1 мл этанола.

Вопросы и задания:

1. Какого цвета становится медная проволока после прокаливания? Почему? Напишите уравнение реакции.
2. Появляется ли запах? Какому веществу он соответствует? Свои рассуждения подтвердите уравнениями реакций.

### Опыт 4. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II).

В две пробирки поместите по 1 мл раствора сульфата меди (II) и по 1 мл раствора гидроксида натрия. В первую пробирку добавляют 0,5 мл этанола, во вторую – столько же глицерина и встряхивают. Нагревают содержимое пробирок.

Вопросы и задания:

1. Опишите наблюдаемые явления и составьте соответствующие уравнения реакций. Отметьте цвет образующихся продуктов реакций.
2. Можно ли данную реакцию считать качественной на многоатомные спирты?

В общем выводе о работе ответьте на следующие вопросы:

1. Чем определяются свойства, характерные для спиртов? Какие это свойства?
2. Какие реакции характерны для алифатических спиртов?
3. Какие вещества образуются в результате окисления спиртов?
4. Какие качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты Вы изучили?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.

### «Качественные реакции альдегиды»

Цель работы: Прodelать реакции, характеризующие свойства альдегидов.

Приборы и реактивы: сульфат меди, гидроксид натрия, этиловый спирт, оксид серебра (аммиачный раствор), набор пробирок, спиртовка, стакан с горячей водой.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		

Опыт 1. Восстановление альдегидами соединений двухвалентной меди.

К 1 мл формальдегида добавьте 0,5 мл разбавленного раствора щелочи и затем по каплям раствор сульфата меди до образования осадка. Полученную смесь нагрейте до начала кипения. Как изменился цвет осадка? Напишите уравнения реакций окисления формальдегида гидроксидом меди.

Опыт 2. Восстановление альдегидами соединений серебра.

Приготовьте аммиачный раствор оксида серебра, добавляя к 4-5 мл раствора нитрата серебра разбавленный водный раствор аммиака по каплям до растворения первоначально образующегося осадка. По стенке пробирки добавьте 4-5 капель раствора формальдегида.

Поместите пробирку в стакан с горячей водой. Наблюдайте за изменениями в пробирке

Запишите уравнение реакции.

Чтобы получить осадок серебра в виде зеркального слоя на стенках пробирки, перед проведением опыта следует тщательно вымыть пробирку горячим раствором щелочи и затем ополоснуть дистиллированной водой.

Вопросы и задания:

1. Почему реакция между альдегидом и оксидом серебра называется реакцией «серебряного зеркала»?

2. С какими из веществ (этанол, уксусная кислота, водород хлор) может реагировать этаналь? Запишите возможные уравнения реакций.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.

### «Получение уксусной кислоты, изучение химических свойств»

Цель работы: Получить уксусную кислоту, изучить её химические свойства.

Приборы и реактивы: уксусная, кислота; растворы соляной и серной кислот; 1%-ные растворы сульфата меди (II), хлорида кальция, ацетата свинца, хлорида железа (III), перманганата калия; карбонат натрия; безводный ацетат натрия; формиат натрия; насыщенный раствор хлорида натрия; раствор гидроксида натрия; магний (стружка), набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, водяная баня, кипятильники, вата.

Форма отчёта: таблица в тетради.

Ход работы	Наблюдения	Выводы и уравнения реакций
1.		
2.		

#### Опыт 1. Получение уксусной кислоты.

В пробирку поместите 1 г ацетата натрия, прилейте 1 мл раствора серной кислоты и добавьте кипятильники для равномерного кипения. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой. Смесь осторожно нагрейте. В приемник постепенно соберите около 1 мл уксусной кислоты. Отделите приемник от прибора и прекратите нагревание.

Составьте уравнение реакции получения уксусной кислоты.

#### Опыт 2. Изучение химических свойств уксусной кислоты.

Полученную кислоту разбавьте 2 мл воды и раствор разлейте поровну в три пробирки. В первую пробирку внесите 1 каплю лакмуса и нейтрализуйте кислоту раствором гидроксида натрия. Что вы наблюдаете?

Во вторую добавьте немного магниевой стружки. Выделяющийся газ осторожно подожгите горячей лучиной. Что вы наблюдаете?

В третью поместите немного порошка карбоната натрия. К отверстию пробирки поднесите горящую лучину. Что вы наблюдаете?

Вопросы и задания:

1. Напишите уравнение реакции нейтрализации.

2. Составьте уравнение реакций взаимодействия уксусной кислоты с:

а) магнием; б) карбонатом натрия. Какие газы при этом выделяются и как это доказать?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10.

### «Цветные реакции белков».

Цель работы: изучить свойства белков.

Оборудование и реактивы: спиртовки; пробирки; растворы сульфата меди(2), гидроксида натрия, азотной кислоты, яичного белка.

Вопросы для повторения теоретического материала:

1. Определение класса белки.
2. Особенности строения и структуры белка.
3. Свойства белка.
4. Значение белка.
5. Функции белка в клетке.

Порядок выполнения работы:

1. Денатурация белка.

Налейте в пробирку 5 капель водного раствора белка и нагрейте до кипения. Обратите внимание на образование хлопьев в пробирке.

2. Биуретовая реакция.

В пробирку к 5 каплям свежеприготовленного раствора белка, 3 капли раствора гидроксида натрия и 3 капли раствора сульфата меди(2). Как изменяется цвет раствора?

3. Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку к 5 каплям свежеприготовленного раствора белка прилейте 2 капли концентрированного раствора азотной кислоты. Образуется белый осадок. Нагрейте содержимое пробирки. Как изменяется цвет осадка?

4. Результаты оформить в виде таблицы.

Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций

5. Запишите вывод по данной работе.