

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

---

**Н. В. Горбенко**

*ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ,  
ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ  
и ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ  
ЭКСПЕРИМЕНТ  
по химии в основной школе*



*Методические рекомендации  
для учителей химии  
общеобразовательных организаций  
(8—9 классы)*

---

Нижний Новгород  
Нижегородский институт развития образования  
2017

УДК 372.854  
ББК 74.262.4  
Г67

**Автор**

*Н. В. Горбенко*, канд. пед. наук, доцент кафедры  
естественнонаучного образования ГБОУ ДПО НИРО

**Рецензенты**

*Г. Н. Фадеев*, канд. хим. наук, д-р пед. наук, профессор кафедры  
неорганической химии МГТУ им. Н. Э. Баумана;

*Г. Ф. Мацоккина*, заслуженный учитель РФ, учитель химии  
высшей квалификационной категории, МАОУ «Лицей № 28  
имени академика Б. А. Королева» г. Нижнего Новгорода

**Рекомендовано к изданию  
научно-методическим экспертным советом  
ГБОУ ДПО НИРО**

**Горбенко, Н. В.**

Г67

Практические работы, лабораторные опыты и демонстрационный эксперимент по химии в основной школе : методические рекомендации для учителей химии общеобразовательных организаций: 8—9 классы / Н. В. Горбенко. — Н. Новгород : Нижегородский институт развития образования, 2017. — 161 с.

ISBN 978-5-7565-0723-2

В методическом пособии представлены инструкции и рекомендации по проведению практических работ, лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов по курсу химии основной школы. Пособие разработано в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования и примерной программой по химии для учащихся 8—9 классов основной школы.

Пособие рекомендовано к использованию учителям химии и лаборантам школьных химических кабинетов. Методики и приемы работы с оборудованием, приведенные в пособии, могут также применяться при планировании и проведении с обучающимися основной школы внеурочных проектных и исследовательских работ по химии и экологии.

**УДК 372.854  
ББК 74.262.4**

© Н. В. Горбенко, 2017

© ГБОУ ДПО «Нижегородский институт  
развития образования», 2017

ISBN 978-5-7565-0723-2

## *ВВЕДЕНИЕ*

*В* национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» определены основные направления развития школьного образования.

К ним относятся:

- переход на новые федеральные образовательные стандарты;
- развитие системы поддержки талантливых детей;
- развитие учительского потенциала.

Переход на федеральные государственные образовательные стандарты ставит перед каждым учебным заведением новые задачи. В школах должны быть созданы кадровые, материально-технические и иные условия, обеспечивающие развитие современной инфраструктуры, соответствующей требованиям времени [5; 6; 8; 11].

Школы как образец передовых достижений отечественной науки станут зданиями нашей мечты, укомплектованными высокотехнологичным учебным оборудованием, широкополосным интернетом, образцово написанными учебниками и интерактивными дидактическими пособиями. Каждый обучающийся будет иметь возможность раскрыть свои способности, подготовиться к взрослой жизни, свободно ориентироваться в высокотехнологичном конкурентном мире.

Современной школе нужны качественно новые учителя, владеющие инновационными педагогическими технологиями, умело и эффективно использующие инновационные методы и средства обучения.

Задачи строительства новой школы можно решить благодаря внедрению в педагогический процесс передовых образовательных технологий, в первую очередь информационных, и оснащению образовательного процесса современными средствами обучения [5].

Богатый ассортимент лабораторного оборудования, отвечающего требованиям времени, увеличивает возможности проектной и исследовательской работы, расширяя границы образовательной организации как самостоятельного ресурсного центра, позволяя выполнять в рамках школьного учебного пространства проектные и исследовательские работы и чисто химического, и интегративного содержания.

Согласно ФГОС, на основной ступени обучения перед школьниками стоит важная задача самоопределения, выбора индивидуального образовательного маршрута в старшей школе [8]. Использование современных цифровых лабораторий, полнофункциональных мобильных лабораторных комплексов (ПМЛК) в основной школе будет способствовать профориентационной направленности каждого отдельного обучающегося и всего учебного заведения в целом.

В пособие включены методические рекомендации для учителей химии по проведению практических работ, лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов, предусмотренных примерной программой основного общего образования, ориентированной на реализацию ФГОС основного общего образования.

## *ТИПЫ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ*



Главными целями изучения химии в школе являются овладение методами познания законов природы и умение использовать их в исследовательской работе, а также приобретение обучающимися опыта разнообразной практической деятельности, формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, воспитание школьников в духе гуманистического мировоззрения и экологически безопасного поведения в быту и трудовой деятельности [7]. Самостоятельность при выполнении учащимися лабораторных опытов и практических работ способствует достижению этих целей.

Основу учебного предмета «Химия» составляет фундаментальная академическая наука. Химия — дисциплина экспериментальная. Доказано, что научный эксперимент является обязательным при обучении химии, он способствует формированию познавательного интереса, наглядности получаемых знаний, творческого подхода к своему труду.

С позиций компетентностного подхода, расширяющего и дополняющего подход знаниево-ориентированный, при переходе на новые образовательные стандарты делается акцент на практической стороне образования: следует научить школьников применять теоретические знания в реальных жизненных ситуациях для решения конкретных задач.

Химия как школьная дисциплина предоставляет все необходимые дидактические возможности и средства для формирования основных компетенций обучающихся. При получении знаний одна из ведущих ролей здесь отводится научному эксперименту.

*Правильная организация деятельности школьников при выполнении химических опытов позволит:*

- включить всех обучающихся малой группы в проведение химического опыта;
- активизировать познавательную деятельность школьников;

- развивать экспериментальные, коммуникативные, интеллектуальные и контрольно-оценочные компетенции;
- оценить степень усвоения экспериментальных, методических и интеллектуальных компетенций с помощью пооперационного взаимоконтроля;
- обеспечить усвоение знаний, умений и навыков в контексте компетентностного подхода [1; 4].

*Ученический и учительский эксперимент открывает широкие дидактические возможности, это:*

- иллюстрация химических явлений;
- постановка проблемы;
- решение проблемы;
- выдвижение гипотез;
- подтверждение гипотез;
- закрепление и применение знаний на практике;
- доказательство истинности химических знаний;
- воспитание и развитие индивидуальных качеств личности.

В школьном курсе химии *ученический эксперимент* представлен практическими работами и лабораторными опытами.

*К нему предъявляются следующие требования:*

- понимание цели, сущности, последовательности выполнения химического эксперимента;
- соблюдение дозировки реактивов и правил работы с ними;
- неукоснительное выполнение правил техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами;
- умелая сборка приборов и правильная работа с ними;
- грамотная обработка результатов эксперимента;
- четкое и своевременное оформление отчета о проделанной экспериментальной работе.

*Практические работы*, как правило, выполняются обучающимися в течение всего урока; по их результатам школьники представляют отчет. Выполнение работ носит оценочный характер. Отчеты оформляются в отдельных тетрадах.

При использовании современных средств обучения, письменные отчеты школьников могут быть заменены на электронные, с использованием электронных рабочих тетрадей. Допуск по технике безопасности так же может быть организован с использованием персонального компьютера или интерактивной доски.

*Дидактическими целями* выполнения практических работ являются:

- закрепление полученных знаний;

- развитие умения применять знания на практике;
  - формирование интегративных экспериментальных навыков.
- В пособии все практические работы имеют *единую структуру*:
- название работы;
  - цель работы;
  - оборудование;
  - реактивы;
  - допуск по технике безопасности в виде четырех тестовых заданий;
  - меры предосторожности при работе с опасными веществами, приборами, открытым пламенем;
  - задания для учащихся;
  - инструкции по выполнению заданий;
  - различные формы отчета.

*Лабораторные опыты*, как правило, являются частью урока. Их выполнение кратко оформляется в рабочих тетрадях по химии и не требует оценивания. Как и в практических работах, результаты опытов могут быть занесены в электронную рабочую тетрадь.

Эта форма ученического эксперимента направлена на:

- изучение нового материала;
- продуктивное усвоение новых знаний и умений;
- доказательство истинности гипотез;
- освоение приборов, техники проведения эксперимента, техники безопасности и др.

*Демонстрационный химический эксперимент* представляет собой опыты, проводимые учителем. Задачи, решаемые в ходе него, следующие:

- формирование системы химических знаний (теорий, фактов, методов);
- доказательства истинности знаний;
- освоение приборов, установок, аппаратов, лабораторного оборудования;
- ознакомление с химической посудой;
- ознакомление с правилами техники безопасности;
- изучение приемов экспериментальной работы;
- мотивация школьников к изучению химии.

*Требования к демонстрационному химическому эксперименту*:

- обозреваемость (эксперимент хорошо виден всем обучающимся);

- наглядность (правильность восприятия);
- выразительность (демонстрируется сущность процесса при минимальных затратах);
- безукоризненность и простота техники выполнения;
- безопасность присутствующих при эксперименте;
- надежность;
- эстетика оформления;
- экономичность и кратковременность;
- эмоциональность;
- доступность для понимания;
- убедительность (однозначность объяснения увиденного);
- оптимальность методики [2].

Особое внимание при проведении химического эксперимента уделяется *правилам техники безопасности*:

	<b>Запрещается!</b> Брать вещества руками
	<b>Запрещается!</b> Смешивать неизвестные вещества
	<b>Запрещается!</b> Оставлять банки с реактивами открытыми
	<b>Запрещается!</b> Возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	<b>Запрещается!</b> Менять пробки или пипетки от сосудов с разными реактивами
	<b>Запрещается!</b> Оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
	<b>Запрещается!</b> Сливать или высыпать реактивы в раковину
	<b>Запрещается!</b> Есть, пить, пробовать вещества на вкус

# ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И ЛАБОРАТОРНЫХ ОПЫТОВ



*В* основе развития УУД в основной школе лежит системно-деятельностный подход. В соответствии с ним именно активность обучающегося признается основой достижения развивающих целей образования — знания усваиваются школьниками самостоятельно в процессе творческой познавательной деятельности. Характерной особенностью проведения практических занятий является преобладание собственной активной и познавательной деятельности обучающихся, при осуществлении которой учитель довольствуется ролью наставника, советчика, принимая минимальное участие в учебном процессе [10].

## *Формирование личностных универсальных учебных действий*

Личностные универсальные учебные действия (ЛУУД) обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся в предлагаемых им социальных ролях и межличностных отношениях [10]. Экспериментальные работы по химии в основной школе ориентированы в первую очередь на такие базовые ценности, как труд, творчество, наука.

*Условия формирования ЛУУД:*

- организация деятельности учащихся через отбор и структурирование учебного содержания; организация ориентировочной деятельности учащихся и учебного сотрудничества;
- доведение до школьников личностного смысла процесса обучения (для чего и ради чего они учатся), значимость обучения для реализации профессиональных планов, успешной карьеры, межличностных и ролевых отношений в социальной практике взрослой жизни;

- упорядочение как предметной учебной деятельности школьника, так и системы социальных взаимодействий и учебного сотрудничества;

- проведение учащимися анализа своего отношения к обучению, его результатам, самому себе как сущностному «продукту» преобразующей учебной деятельности;

- проектирование новых типов учебной деятельности и учебного сотрудничества учащихся, задающих качественно иные уровни мотивации.

При выполнении *экспериментальных работ* обучающиеся должны уметь:

- выделять суть, значение и уместность применения химических терминов, положений, закономерностей и теорий;

- осуществлять жизненное, личностное, профессиональное самоопределение;

- ориентироваться в социальных ролях и межличностных отношениях.

### *Формирование регулятивных универсальных учебных действий*

Регулятивные универсальные действия позволяют учащимся лучше организовать свою учебную деятельность. Условия формирования РУУД — это организация учебного сотрудничества ученика с учителем. Наилучшим средством для такого сотрудничества является совместное планирование, осуществление, обсуждение и оценка самостоятельной работы [10].

При выполнении *экспериментальных работ* обучающиеся должны уметь:

- формулировать учебные задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще неизвестно;

- составлять план и последовательность действий, прогнозировать результат экспериментальной деятельности;

- осуществлять контроль и коррекцию в форме сличения способа действия и его эталона.

### *Формирование познавательных универсальных учебных действий*

Познавательные УУД подразделяются на *общеучебные, логические*, а также на *постановку и решение проблем*.

Условия их формирования — включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность.

При выполнении *экспериментальных работ* обучающиеся должны овладеть:

1. *Общеучебными УУД:*

- самостоятельно выделять и формулировать учебные цели;
- осуществлять информационный поиск;
- осуществлять знаково-символические действия;
- структурировать полученные знания;
- делать выводы по результатам практических работ, лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов;
- выбирать наиболее эффективные способы решения экспериментальных задач в зависимости от условий.

2. *Логическими УУД:*

- анализировать изучаемые объекты и явления, выделяя существенные и несущественные признаки;
- составлять цельную картину из частей, восполняя недостающие компоненты;
- осуществлять выбор критериев для сравнения, классификации и сериации объектов и явлений;
- классифицировать объекты и явления;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические цепи рассуждений;
- выдвигать гипотезы, обосновывать или опровергать их.

3. *Способностью постановки и решения проблем:*

- самостоятельно формулировать проблемы;
- создавать на основе изучаемого материала проблемную ситуацию и констатировать ее наличие;
- самостоятельно разрабатывать способы решения проблем творческого и поискового характера.

*Формирование коммуникативных универсальных  
учебных действий*

Выполнение практических работ, лабораторных опытов и исследовательских проектов на занятиях предполагает работу в парах и группах обучающихся (4—6 человек). Это способствует развитию социальной компетентности, позволяет учитывать интересы других людей, партнеров по общению или совместной деятельности.

*Условия формирования коммуникативных УУД:*

- внедрение разнообразных форм сотрудничества и общения в контексте как учебной, так и внеурочной деятельности;
- парная и групповая работа, дискуссии, проектная деятельность.

При *работе в группах и парах* обучающиеся должны уметь:

- слушать и вступать в диалог;
- участвовать в коллективном обсуждении проблем;
- планировать учебное сотрудничество со сверстниками;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество как с ними, так и со взрослыми;
- воздействовать на поведение партнера (контроль, коррекция, оценка его действий);
- выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Решение задачи развития универсальных учебных действий в основной школе происходит не только на занятиях по химии, но и в ходе внеурочной деятельности по предмету, а также в рамках надпредметных программ, курсов и дисциплин (факультативов, кружков, курсов по выбору).

*ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ  
ПО ТЕМАМ КУРСА ХИМИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ*



Структура пособия составлена в соответствии с разделами Примерной программы по химии для основной школы [7]. Количество практических работ, лабораторных опытов и демонстраций в процессе изучения химии в основной школе носит рекомендательный характер. Их количество и содержание может быть изменено в зависимости от выбранной учителем авторской программы и УМК к ней, который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе.

Классификация химического эксперимента и отнесение его к конкретной теме осуществляется учителем в соответствии с выбранным учебно-методическим комплектом и рекомендациями к нему, представленными в рабочей программе и методических пособиях по данной учебной линии [9].

*ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ  
И ДЕМОСТРАЦИИ В КУРСЕ ХИМИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ*

*Раздел 1*

*Основные понятия химии  
(уровень атомно-молекулярных представлений)*

*(58 часов)*

**Тема 1**

*ПРЕДМЕТ ХИМИИ*

*(8 часов)*

**Практические работы**

*Практическая работа 1.* Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Строение пламени.

*Практическая работа 2.* Изучение физических свойств веществ.

*Практическая работа 3.* Очистка загрязненной поваренной соли (Способы разделения смесей).

*Практическая работа 4.* Наблюдение за изменениями, происходящими с горящей свечей, и их описание.

*Практическая работа 5.* Приготовление раствора сахара и определение массовой доли сахара в растворе.

### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 1.* Сравнение скоростей испарения воды и спирта по скоростям исчезновения их капель на фильтровальной бумаге.

*Лабораторный опыт 2.* Разделение смесей магнитом.

*Лабораторный опыт 3.* Примеры физических и химических явлений.

### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 1.* Образцы лабораторного оборудования и приемы безопасной работы с ним.

*Демонстрационный эксперимент 2.* Способы разделения однородных и неоднородных смесей.

*Демонстрационный эксперимент 3.* Нагревание сахара.

*Демонстрационный эксперимент 4.* Взаимодействие растворов карбоната натрия и соляной кислоты, сульфата меди (II) и гидроксида натрия.

## **Тема 2**

### ***ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ***

*(12 часов)*

### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 4.* Ознакомление с образцами простых и сложных веществ, минералов и горных пород.

### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 5.* Образцы простых и сложных веществ в разном агрегатном состоянии.

*Демонстрационный эксперимент 6.* Шаростержневые модели молекул метана, аммиака, воды, хлороводорода, оксида углерода (IV).

### Тема 3

#### *ОКСИДЫ*

(8 часов)

#### **Практические работы**

*Практическая работа 6.* Получение кислорода и изучение его свойств.

#### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 5.* Ознакомление с образцами оксидов.

*Лабораторный опыт 6.* Реакции, характерные для оксида кальция.

#### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 7.* Физические свойства кислорода.

*Демонстрационный эксперимент 8.* Получение и собирание кислорода методом вытеснения воздуха и воды.

*Демонстрационный эксперимент 9.* Условия возникновения и прекращения горения.

*Демонстрационный эксперимент 10.* Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа.

### Тема 4

#### *ВОДОРОД. КИСЛОТЫ. СОЛИ*

(10 часов)

#### **Практические работы**

*Практическая работа 7.* Получение водорода и изучение его свойств.

#### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 7.* Сравнение окраски индикаторов в разных средах.

*Лабораторный опыт 8.* Реакции, характерные для раствора сульфата меди (II).

#### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 11.* Физические свойства водорода.

*Демонстрационный эксперимент 12.* Горение водорода на воздухе.

*Демонстрационный эксперимент 13.* Меры безопасности при

работе с кислотами. Действие концентрированной серной кислоты на органические вещества.

*Демонстрационный эксперимент 14.* Образцы солей.

## **Тема 5**

### *ВОДА. ОСНОВАНИЯ*

*(12 часов)*

#### **Практические работы**

*Практическая работа 8.* Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

#### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 9.* Реакции, характерные для раствора гидроксида натрия.

#### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 15.* Взаимодействие воды с натрием, кальцием, магнием, оксидом кальция, оксидом углерода (IV) и испытание полученных растворов индикаторами.

*Демонстрационный эксперимент 16.* Образцы оснований.

*Демонстрационный эксперимент 17.* Опыты, иллюстрирующие генетические связи между основными классами неорганических веществ.

## **Тема 6**

### *ЕСТЕСТВЕННЫЕ СЕМЕЙСТВА*

### *ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ*

*(8 часов)*

#### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 10.* Испытание индикатором водных растворов водородных соединений кислорода и серы.

*Лабораторный опыт 11.* Вытеснение галогенами друг друга из растворов солей.

#### **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 18.* Физические свойства щелочных металлов.

*Демонстрационный эксперимент 19.* Физические свойства галогенов.

*Раздел 2*  
*Периодический закон и периодическая система*  
*химических элементов Д. И. Менделеева.*  
*Строение вещества*  
(24 часа)

**Тема 7**

*ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА*  
*ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ*  
*Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТРОЕНИЕ АТОМА*  
(15 часов)

**Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 12.* Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей.

**Тема 8**

*ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ*  
(9 часов)

**Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 13.* Составление моделей молекул и кристаллов с различными видами химической связи.

**Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 20.* Модели кристаллических решеток ковалентных и ионных соединений.

*Раздел 3*  
*Многообразие химических реакций*  
(20 часов)

**Тема 9**

*КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ*  
(9 часов)

**Практические работы**

*Практическая работа 9.* Признаки химических реакций.  
*Практическая работа 10.* Изучение влияния условий проведения химической реакции на ее скорость.

## **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 14.* Примеры экзо- и эндотермических реакций.

*Лабораторный опыт 15.* Окисление меди в пламени спиртовки или горелки.

*Лабораторный опыт 16.* Помутнение известковой воды от выдыхаемого углекислого газа.

*Лабораторный опыт 17.* Получение углекислого газа взаимодействием соды и кислоты.

*Лабораторный опыт 18.* Замещение меди в растворе хлорида меди (II).

## **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 21.* Получение гидроксида меди и растворение его в кислотах.

*Демонстрационный эксперимент 22.* Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании.

*Демонстрационный эксперимент 23.* Взаимодействие разбавленных кислот с металлами.

*Демонстрационный эксперимент 24.* Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами.

*Демонстрационный эксперимент 25.* Взаимодействие гранулированного цинка и цинковой пыли с соляной кислотой.

*Демонстрационный эксперимент 26.* Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой разной концентрации при разных температурах.

## **Тема 10**

### *ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ* (12 часов)

## **Практические работы**

*Практическая работа 11.* Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена до конца.

*Практическая работа 12.* Свойства кислот, оснований, солей как электролитов.

## **Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 27.* Испытание растворов веществ на электрическую проводимость.

*Демонстрационный эксперимент 28.* Опыты по выявлению условий течения реакций обмена в растворах электролитов до конца.

*Раздел 4*  
***Многообразие веществ***  
*(28 часов)*

**Тема 11**  
***НЕМЕТАЛЛЫ***  
*(18 часов)*

**Практические работы**

*Практическая работа 13.* Получение соляной кислоты и изучение ее свойств.

*Практическая работа 14.* Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода».

*Практическая работа 15.* Получение аммиака и изучение его свойств.

*Практическая работа 16.* Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа азота».

*Практическая работа 17.* Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов.

**Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 19.* Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы.

*Лабораторный опыт 20.* Распознавание солей аммония.

*Лабораторный опыт 21.* Ознакомление с различными образцами удобрений и пестицидов.

*Лабораторный опыт 22.* Ознакомление с природными силикатами.

*Лабораторный опыт 23.* Ознакомление с продукцией силикатной промышленности.

**Демонстрации**

*Демонстрационный эксперимент 29.* Простые вещества, образованные неметаллами второго и третьего периодов.

*Демонстрационный эксперимент 30.* Аллотропия кислорода и серы.

*Демонстрационный эксперимент 31.* Образцы природных сульфидов и сульфатов.

*Демонстрационный эксперимент 32.* Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами.

## **Тема 12**

### ***МЕТАЛЛЫ***

*(10 часов)*

#### **Практические работы**

*Практическая работа 18.* Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

#### **Лабораторные опыты**

*Лабораторный опыт 24.* Рассмотрение образцов металлов.

*Лабораторный опыт 25.* Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

*Лабораторный опыт 26.* Ознакомление с образцами природных соединений натрия, кальция, алюминия и рудами железа.

*Лабораторный опыт 27.* Качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ .

#### **Демонстрации**

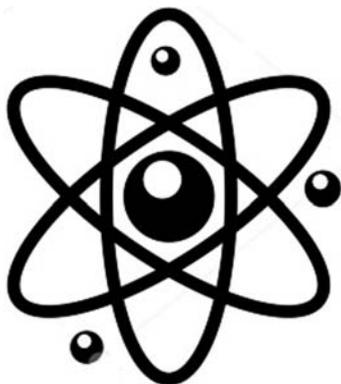
*Демонстрационный эксперимент 33.* Взаимодействие щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия с водой.

*Демонстрационный эксперимент 34.* Горение магния.

*Демонстрационный эксперимент 35.* Сжигание железа в кислороде и хлоре.

*Раздел 1*  
**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**  
**ХИМИИ**

*(уровень атомно-молекулярных представлений)*



**Тема 1**  
***ПРЕДМЕТ ХИМИИ***

**Практическая работа 1**  
***Приемы обращения с лабораторным оборудованием.***  
***Строение пламени***

***Цели работы:***

1. Изучить правила техники безопасности при работе в химическом кабинете.
2. Познакомиться с устройством лабораторного штатива и спиртовки и отработать навыки работы с ними.
3. Изучить строение пламени.

***Оборудование:***

- лабораторный штатив;
- спиртовка лабораторная стеклянная;
- спички;
- кювета для выполнения опытов;
- пробирка;
- держатель для пробирок;
- лучинка.

***Реактивы:***

- вода.

**Допуск по технике безопасности**

1. При нагревании твердых веществ в пробирке необходимо:
  - а) взять пробирку в руки и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - б) закрепить пробирку в штативе и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - в) взять пробирку в руки, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество;
  - г) закрепить пробирку в штативе, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество.
2. Верны ли следующие суждения о правилах работы в химической лаборатории:
  - А. Во время работы нельзя вставать и ходить по классу.
  - Б. Для измерения объемов жидкостей используют мерные цилиндры.
    - а) верно только А;
    - б) верно только Б;

- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

3. При нагревании на спиртовке необходимо соблюдать следующие правила:

- а) допустимо подливать спирт в горящую спиртовку;
- б) допустимо зажигать одну спиртовку от другой;
- в) при нагревании вещества в стеклянной посуде нельзя касаться ее горячим фитилем;
- г) допустимо задуть пламя спиртовки, желая ее погасить.

4. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

<b>А</b> 	а) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
<b>Б</b> 	б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
<b>В</b> 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
<b>Г</b> 	г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	д) запрещается смешивать неизвестные вещества

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4			
Ответ	г	б	в	А—б	Б—а	В—в	Г—д

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных заданий.

### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место [3].

**Задание 1.** Ознакомьтесь с «Правилами техники безопасности при работе в химическом кабинете», воспользовавшись инструктивной картой, предложенной учителем:

	<p>Читайте инструкцию по ходу проведения эксперимента. Эксперименты нужно выполнять в строгом соответствии с инструкциями, используя точно указанные количества веществ</p>
	<p>Определять запах вещества нужно очень осторожно: слегка подгоняя ладонью пары вещества в свою сторону</p>
	<p>Помните, что любое вещество может быть опасным, если обращаться с ним неправильно</p>

Ознакомьтесь со знаками, схематически изображающими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, приведенными в таблице:

	<p><b>Запрещается!</b> Брать вещества руками</p>
	<p><b>Запрещается!</b> Смешивать неизвестные вещества</p>
	<p><b>Запрещается!</b> Оставлять банки с реактивами открытыми</p>

	<b>Запрещается!</b> Возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	<b>Запрещается!</b> Менять пробки или пипетки от сосудов с разными реактивами
	<b>Запрещается!</b> Оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
	<b>Запрещается!</b> Сливать или высыпать реактивы в раковину
	<b>Запрещается!</b> Есть, пить, пробовать вещества на вкус

*Ответьте на вопросы:*

1. Каковы правила отбора твердого вещества из склянки в пробирку?
2. Какие правила необходимо соблюдать при определении запаха вещества?
3. Какое правило необходимо соблюдать при разбавлении концентрированной кислоты?
4. Как правильно нагреть пробирку, содержащую жидкие реактивы?
5. Как правильно обращаться с кислотами и щелочами?
6. Какими должны быть ваши действия при ожоге, порезе или попадании вещества на кожу или одежду?

**Задание 2.** *Познакомьтесь с устройством лабораторного штатива. Отработайте навыки использования штатива:*

1. Ослабьте винт крепления муфты со стержнем.
2. Поднимите муфту вверх.
3. Снимите ее со стержня штатива.
4. Освободите лапку от муфты, поворачивая против часовой стрелки винт.
5. Выньте лапку из муфты.
6. Наденьте муфту на стержень штатива.
7. Закрепите лапку в муфте.
8. Возьмите пробирку.



9. Укрепите пробирку в лапке в вертикальном положении отверстием вверх.

10. Переместите пробирку вдоль лапки, не допуская ее выпадения.

11. Выньте пробирку из лапки.

12. Поместите пробирку в штатив для пробирок.

13. Сделайте рисунок штатива и обозначьте его основные детали: стержень, подставка, муфта, лапка, кольцо.

### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

### *Меры предосторожности при нагревании*



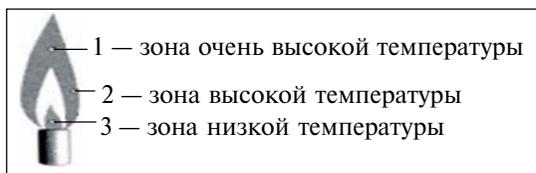
1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с водой. Для этого пробирку медленно проведите сквозь пламя от доньшка до отверстия и обратно. Повторите это несколько раз, чтобы стекло равномерно прогрелось.
2. Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени.

**Задание 3.** Рассмотрите спиртовку, зарисуйте, обозначьте ее основные детали (резервуар, колпачок, трубку с диском, фитиль). Отработайте навыки работы со спиртовкой:

1. Рассмотрите основные детали спиртовки.
2. Сделайте рисунок спиртовки в тетради для практических работ.
3. Обозначьте основные ее детали: резервуар, колпачок, трубку с диском, фитиль.
4. Снимите колпачок спиртовки.
5. Поднесите спичку к концу фитиля.
6. Зажгите спиртовку.
7. Закрепите пробирку с водой в держателе и нагрейте ее в пламени спиртовки.
8. Осторожно потушите пламя, накрыв его колпачком.

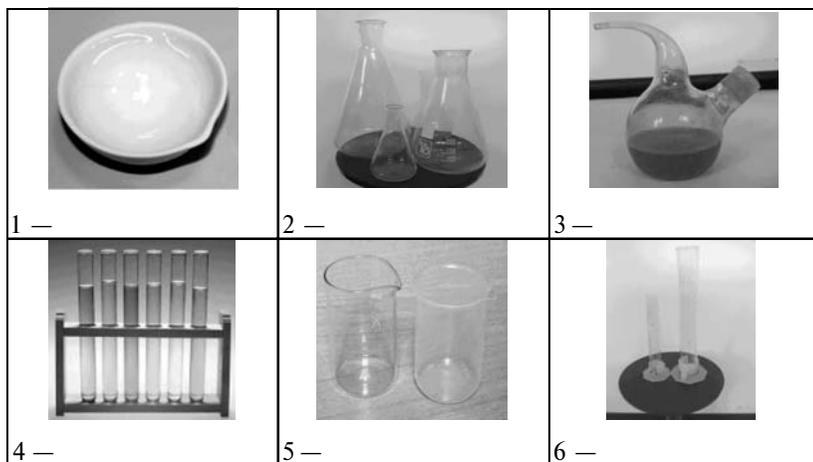
**Задание 4. Изучите строение пламени:**

1. Зажгите спиртовку.
2. Рассмотрите пламя.
3. Найдите три зоны пламени, ориентируясь на интенсивность окраски: неяркая (наружная зона), яркая (внутренняя зона), очень яркая (средняя зона).
4. Исследуйте зоны пламени по температуре (невысокая, высокая, очень высокая); для этого внесите лучину в первую зону пламени, дождитесь, пока она загорится, замерьте секундомером время ее загорания.
5. Повторите те же самые операции со второй и третьей зоной;
6. Сделайте вывод.
7. Потушите спиртовку, накрыв пламя колпачком.
8. Зарисуйте пламя в тетрадь для практических работ, пользуясь цветными карандашами.
9. Отметьте соответствующим цветом три зоны пламени:



10. Приведите рабочее место в порядок.

*Познакомьтесь с разными видами химической посуды и возможностями ее использования в химической лаборатории:*





1. Приведите примеры фарфоровой посуды.
2. Сделайте рисунок любых четырех предметов химической посуды и объясните их предназначение.

### *Вопросы и задания для обсуждения:*

1. Каковы правила отбора твердого вещества из склянки в пробирку?
2. Какие правила необходимо соблюдать, определяя запах веществ?
3. Какие правила необходимо соблюдать при разбавлении водой концентрированной кислоты?
4. Как правильно нагреть пробирку с жидкими реактивами?
5. Как правильно обращаться с кислотами и щелочами?
6. Какими должны быть ваши действия при ожоге, порезе или попадании вещества на кожу или одежду?

## Практическая работа 2

### *Изучение физических свойств веществ*

#### *Цели работы:*

1. Познакомить обучающихся с физическими свойствами предложенных для исследования веществ.
2. Научить их описывать свойства веществ.

#### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- часовые стекла;
- химические стаканы;
- стеклянные палочки.

#### *Реактивы:*

- вода;
- хлорид натрия;
- сера кристаллическая;
- медь;

- раствор уксусной кислоты;
- растительное масло;
- мел.

### Допуск по технике безопасности

1. При попадании на кожу кислот, их удаляют сухой салфеткой или бумагой, промывают проточной водой и обрабатывают пораженный участок раствором:

- а) гидроксида натрия;
- б) аммиака;
- в) гидрокарбоната натрия;
- г) серной кислоты.

2. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

А 	а) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
Б 	б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
В 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
Г 	г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	д) запрещается смешивать неизвестные вещества

3. Верны ли следующие суждения о правилах безопасного обращения с веществами:

А. Для определения состава вещества, содержащегося в склянке без этикетки, его следует попробовать на вкус.

Б. Для выяснения запаха вещества сосуд необходимо поднести близко к лицу.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:

А. Работать с раствором хлорида натрия необходимо в перчатках.

Б. Кислород в лаборатории получают в вытяжном шкафу.

а) верно только А;

б) верно только Б;

в) оба суждения верны;

г) оба суждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2				3	4
Ответ	в	А—г	Б—в	В—б	Г—д	г	г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности при работе с растворами кислот*



1. Аккуратно работайте с раствором уксусной кислоты.

2. При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.

3. Не пробуйте вещества на вкус.

4. При попадании кислоты на кожу немедленно обратитесь к учителю [3].

**Задание.** *Познакомьтесь с образцами выданных вам веществ, исследуйте их свойства, используя предложенное оборудование. Заполните таблицу:*

Свойства	Название вещества	Агрегатное состояние	Цвет	Блеск	Запах	Растворимость в воде	Плотность вещества (тонет в воде или нет)
Вещества							
	Поваренная соль						

Окончание табл.

Свойства Вещества	Название вещества	Агрегат- ное состояние	Цвет	Блеск	Запах	Раство- римость в воде	Плот- ность вещества (тонет в воде или нет)
	Уксусная кислота						
	Раститель- ное масло						
	Сера						
	Медь						
	Мел						

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Какие свойства исследованных вами веществ используются человеком?

### **Практическая работа 3** *Очистка загрязненной поваренной соли* *(Способы разделения смесей)*

#### **Цели работы:**

1. Познакомить обучающихся со способами разделения смесей на примере очистки загрязненной поваренной соли.

2. Освоить простейшие способы очистки веществ.
3. Отработать навыки обращения с химическим оборудованием.

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- лабораторный штатив;
- химический стакан;
- часовые стекла;
- стеклянная палочка с резиновым наконечником;
- воронка;
- фильтровальная бумага;
- выпарительная чашечка;
- спиртовка лабораторная стеклянная;
- асбестовая сетка;
- спички.

*Реактивы:*

- поваренная соль;
- речной песок;
- вода.

**Допуск по технике безопасности**

1. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:

А. Для закрепления химической воронки для фильтрации используют зажим и лапку.

Б. Можно проводить опыты, не предусмотренные инструкцией.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

2. Спиртовки следует заполнять:

- а) этиловым спиртом;
- б) метиловым спиртом;
- в) бензином;
- г) керосином.

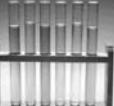
3. Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ:

А. Очистку кристаллических веществ от примесей проводят перекристаллизацией.

Б. Очистку жидкости от растворенных примесей проводят фильтрованием.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

4. Установите соответствие между *изображением* химической посуды и ее *названием*:

А		а) выпарительная чашечка
Б		б) пробирка
В		в) колба
Г		г) мерный цилиндр
		д) воронка

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4			
Ответ	г	а	г	А—д	Б—в	В—а	Г—б

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

**Задание 1.** Рассмотрите выданные вам образцы поваренной соли и речного песка. Какие физические свойства характерны для этих веществ?

1. Рассмотрите выданные учителем поваренную соль и речной песок.

2. Определите физические свойства соли (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в воде). Заполните таблицу:

	Поваренная соль	Песок
Агрегатное состояние		
Цвет		
Запах		
Растворимость в воде		

3. Прodelайте те же процедуры с песком.

4. Возьмите сухой чистый химический стакан.

5. Налейте в него 7—8 мл дистиллированной воды.

6. Добавьте в стакан поваренную соль и речной песок.

7. Осторожно помешивайте раствор стеклянной палочкой с резиновым наконечником.

8. Рассмотрите полученный раствор.

9. Определите его цвет, какие нерастворившиеся частицы находятся в стакане?

**Задание 2.** *Очистите неоднородный раствор соли фильтрацией:*

1. Сделайте складчатый фильтр из специальной бумаги.

2. Вставьте воронку с фильтром в кольцо штатива.

3. Поднесите к концу воронки чистый стакан.

4. Прилейте в воронку мутную жидкость из стакана, где растворена загрязненная поваренная соль.

5. Сделайте вывод из наблюдений.

6. Сделайте рисунок прибора для фильтрации.

7. Самостоятельно обозначьте его основные детали.

*Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.

2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.

3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

*Меры предосторожности при нагревании*



1. Дно выпарительной чашечки должно находиться в верхней части пламени и не касаться фитиля.

2. Во время упаривания фильтрата прикройте выпарительную чашечку стеклянной воронкой, чтобы предохранить себя от горячих брызг [3].

**Задание 3.** *Выпарьте очищенный раствор соли:*

1. Возьмите стакан с фильтратом раствора соли.
2. Налейте 1 мл фильтрата в выпарительную чашечку.
3. Установите выпарительную чашечку с фильтратом на асбестовой сетке, расположенной на кольце штатива.
4. Накройте чашечку стеклянной воронкой.
5. Зажгите спиртовку.
6. Проведите выпаривание фильтрата.
7. После того как жидкость выпарится из чашечки, потушите спиртовку.
8. Опишите физические свойства полученной очищенной поваренной соли.
9. Сделайте вывод.
10. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Заполните пропуски в текстах подходящими по значению словами (речь идет об однородных и неоднородных смесях веществ):

Однородными называют такие \_\_\_\_\_, частицы в которых нельзя \_\_\_\_\_ ни визуально, ни с помощью оптических \_\_\_\_\_, поскольку вещества находятся в раздробленном состоянии на \_\_\_\_\_ уровне.

Примеры:

Неоднородными называют \_\_\_\_\_, в которых частицы можно \_\_\_\_\_ либо визуально, либо с помощью оптических \_\_\_\_\_. Причем эти вещества находятся в разных \_\_\_\_\_ состояниях.

Примеры:

## **Практическая работа 4**

*Наблюдение за изменениями, происходящими с горячей свечой, и их описание*

**Цели работы:**

1. Пронаблюдать и определить явления, происходящие при горении свечи.
2. Доказать зависимость реакций горения от наличия воздуха.

**Оборудование:**

- кювета для выполнения опытов;

- тигельные щипцы;
- держатель для пробирок;
- спички;
- предметное стекло;
- стеклянные химические стаканы разного объема;
- секундомер;
- резиновая груша.

*Реактивы:*

- парафиновая свеча;
- известковая вода.

**Допуск по технике безопасности**

1. Нельзя тушить водой:
  - а) горящую бумагу;
  - б) горящий натрий;
  - в) горящую древесину;
  - г) горящую пластмассу;
  - д) горящую ткань.

2. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

<b>А</b> 	а) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
<b>Б</b> 	б) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
<b>В</b> 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
<b>Г</b> 	г) запрещается смешивать неизвестные вещества
	д) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты

3. При нагревании на спиртовке необходимо соблюдать следующие правила:

- а) допустимо подливать спирт в горящую спиртовку;

- б) допустимо зажигать одну спиртовку от другой;
- в) при нагревании вещества в стеклянной посуде нельзя касаться ее фитилем;
- г) допустимо задуть пламя спиртовки, если вы хотите ее погасить;

4. Спиртовки следует заполнять:

- а) этиловым спиртом;
- б) метиловым спиртом;
- в) бензином;
- г) керосином.

Ответы:

№ вопроса	1	2				3	4
Ответ	б	А—д	Б—б	В—а	Г—г	в	а

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание 1.** *Пронаблюдайте явления, происходящие при горении свечи:*

1. Зажгите свечу.
2. Пронаблюдайте происходящие при этом явления.
3. Сделайте выводы по этой части работы.
4. Наблюдения занесите в таблицу:

Что делали	Наблюдения	Выводы

**Задание 2.** *Продолжите наблюдения за горящей свечой:*

1. Возьмите тигельными щипцами предметное стекло, внесите его в темную зону горящей свечи, подержите несколько секунд.

2. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задания 1). Сделайте выводы по данной части работы. Какие явления вы наблюдали на этом этапе?

3. Закрепите в держателе сухую пробирку.
4. Переверните пробирку вверх дном и поддержите несколько секунд над пламенем свечи.
5. Вновь переверните пробирку и быстро налейте в нее 2—3 мл известковой воды.
6. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы. Какие явления вы наблюдали?

**Задание 3.** *Исследуйте влияние воздуха на процессы горения:*

1. Продуйте пламя горящей свечи воздухом при помощи резиновой груши.
2. Как изменилась при этом яркость пламени?
3. Попеременно накрывайте зажженную свечу стеклянными стаканами разного объема.
4. При помощи секундомера зафиксируйте время горения свечи в каждом из стаканов.
5. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы о влиянии воздуха на процессы горения.
6. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

1. Почему горение парафиновой свечи — это химический процесс? Какие условия необходимы для начала процесса и его прекращения?
2. Почему со спичками и огнем нужно быть очень осторожным? Что может произойти, если не соблюдать это правило? Как потушить пламя свечи, спиртовки?

Допиши предложения:

Горение бумаги — это \_\_\_\_\_ явление, потому что при горении происходит изменение \_\_\_\_\_, выделение \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

Конденсация — это переход из \_\_\_\_\_ агрегатного состояния в \_\_\_\_\_ агрегатное состояние.

Ржавление железа — это \_\_\_\_\_ явление, потому что при ржавлении происходит изменение \_\_\_\_\_.

Плавление — это переход из \_\_\_\_\_ агрегатного состояния в \_\_\_\_\_ агрегатное состояние.

Дыхание — это \_\_\_\_\_ явление, потому что \_\_\_\_\_.

**Практическая работа 5**  
*Приготовление раствора сахара*  
*и определение массовой доли сахара в растворе*

**Цели работы:**

1. Конкретизировать и закрепить знания обучающихся о массовой доле растворенного вещества как одном из способов выражения состава раствора.

2. Совершенствовать умение работать с химической посудой, выполнять вычисления по формулам.

**Оборудование:**

- кювета для выполнения опытов;
- стеклянная палочка с резиновым наконечником;
- ложечка для сыпучих веществ;
- весы;
- мерный цилиндр;
- колбы объемом 50—100 мл.

**Реактивы:**

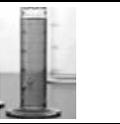
- сахар;
- вода.

**Допуск по технике безопасности**

1. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

<b>А</b> 	а) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
<b>Б</b> 	б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
<b>В</b> 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
<b>Г</b> 	г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	д) запрещается смешивать неизвестные вещества

2. Установите соответствие между *изображениями* химической посуды и их *названиями*:

<b>А</b> 	а) выпарительная чашечка
<b>Б</b> 	б) пробирка
<b>В</b> 	в) колба
<b>Г</b> 	г) мерный цилиндр
	д) воронка

3. Верны ли следующие суждения:

А. Для смешивания жидкостей используют мерный цилиндр.

Б. Колбы нельзя использовать для хранения приготовленных растворов.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о правилах работы в химической лаборатории:

А. Во время работы нельзя вставать и ходить по классу.

Б. Для измерения объемов жидкостей используют мерные цилиндры.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

Ответы:

№ вопроса	1				2				3	4
Ответ	А—г	Б—а	В—б	Г—д	А—б	Б—г	В—а	Г—в	г	б

1. Получите от учителя задание: приготовить водный раствор сахара массой 150 г с массовой долей 20 %.

2. Запишите необходимые формулы для вычисления массы сахара и воды. Произведите расчеты: определите, какую массу сахара и воды нужно взять для приготовления раствора, указанного в задании.

3. На весах взвесьте рассчитанную вами массу сахара.

4. Навеску сахара поместите в колбу.

5. С помощью мерного цилиндра отмерьте рассчитанный объем воды.

6. Небольшими порциями влейте воду в колбу с сахаром, постоянно перемешивая ее содержимое с помощью стеклянной палочки с резиновым наконечником.

7. Сделайте этикетку, указав на ней название, массовую долю вещества и массу приготовленного раствора.

8. Приведите рабочее место в порядок.

Эту практическую работу можно усложнить, предложив обучающимся, кроме экспериментальной части, выполнить расчетную задачу по теме «Массовая доля растворенного вещества».

Ниже приведены варианты таких расчетных задач:

#### Вариант 1

1. Приготовить 80 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,15.

2. Какую массу 2 % раствора щелочи надо добавить к 100 г 40 % раствора, чтобы получить 25 %?

#### Вариант 2

1. Приготовить 100 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,1.

2. К 200 г 15 % раствора кислоты добавили 300 г раствора этой же кислоты с неизвестной массовой долей и получили 25 % раствор. Определите массовую долю кислоты в добавленном растворе.

### **Вариант 3**

1. Приготовить 85 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,2.

2. Какую массу 5 % раствора щелочи надо добавить к 120 г 35 % раствора, чтобы получить 25 %?

### **Вариант 4**

1. Приготовить 80 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,15.

2. К 250 г 10 % раствора кислоты добавили 500 г раствора этой же кислоты с неизвестной массовой долей и в результате получили 25 % раствор. Определите массовую долю кислоты в добавленном растворе.

### **Вариант 5**

1. Приготовить 75 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,21.

2. Какую массу 2 % раствора щелочи надо добавить к 100 г 40 % раствора, чтобы получить 25 %?

### **Вариант 6**

1. Приготовить 75 г раствора соли с массовой долей растворенного вещества 0,15.

2. Смешали 100 г 3 % раствора кислоты и 200 г 10 % раствора этой же кислоты. Вычислить массовую долю кислоты в полученном растворе.

Ответы:

*Вариант 1.* 1) 12 г соли + 68 г воды; 2) 65,2 г.

*Вариант 2.* 1) 10 г соли + 90 г воды; 2) 21 %.

*Вариант 3.* 1) 17 г соли + 68 г воды; 2) 60 г.

*Вариант 4.* 1) 12 г соли + 68 г воды; 2) 32,5 г.

*Вариант 5.* 1) 15,75 г соли + 59,2 г воды; 2) 65,2 г.

*Вариант 6.* 1) 11,25 г соли + 63,75 г воды; 2) 17 %.

## **Лабораторный опыт 1**

### *Сравнение скоростей испарения воды и спирта по скоростям исчезновения их капель на фильтровальной бумаге*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- фильтровальная бумага;
- пипетка;
- секундомер.

*Реактивы:*

- дистиллированная вода;
- этиловый спирт.

**Задание.** *Сравните скорости испарения воды и спирта:*

1. На фильтровальную бумагу при помощи пипетки нанесите одинаковые количества спирта и воды.
2. Запишите время нанесения веществ.
3. Через какое время исчезли пятна от капель спирта и воды?
4. Оцените увиденное. Какой процесс мы наблюдаем на примере этих веществ? Одинаковы ли скорости испарения спирта и воды?
5. Сделайте выводы о произошедшем явлении.
6. Приведите рабочее место в порядок.

**Лабораторный опыт 2**  
*Разделение смесей магнитом*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- часовые стекла;
- магнит;
- шпатель;
- лист бумаги.

*Реактивы:*

- кристаллическая сера;
- железные опилки.

**Задание.** *Разделите вещества, используя магнит:*

1. На часовом стекле при помощи шпателя смешайте железные опилки и кристаллическую серу.
2. Какое явление вы наблюдаете? Какая смесь получилась в результате смешивания железных опилок и серы?
3. Накройте смесь листом бумаги.
4. Поднесите магнит к смеси железа и серы. Какое свойство железа лежит в основе разделения этой смеси?
5. Каким еще способом можно разделить данную смесь, используя одно из физических свойств серы и железа?
6. Приведите рабочее место в порядок.

## Лабораторный опыт 3

### *Примеры физических и химических явлений*

#### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- стеклянная трубка;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- лабораторный штатив;
- асбестовая сетка;
- выпарительная чашечка;
- тигельные щипцы;
- химический стакан;
- шпатель.

#### *Реактивы:*

- парафин;
- медная проволока;
- мел;
- соляная кислота.

#### *Меры предосторожности при нагревании*



1. Дно выпарительной чашечки должно находиться в верхней части пламени и не касаться фитиля.
2. Парафин легко воспламеняется!
3. Нагревание прекратите после плавления парафина!

#### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

#### *Задание. Пронаблюдайте и объясните физическое явление:*

1. Зажгите спиртовку.
2. Внесите в пламя спиртовки стеклянную трубку.
3. Через 3—4 минуты после начала нагревания согните трубку.
4. Как изменились свойства стекла после нагревания?
5. Какое явление вы наблюдали? Ответ поясните.
6. В выпарительную чашечку положите кусочек парафина.
7. Поместите чашечку с парафином на асбестовую сетку и нагрейте ее.
8. Затухите спиртовку после расплавления вещества.
9. Какое явление вы наблюдали? Ответ поясните.

### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. Если вы случайно прольете кислоту, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** Проанализируйте наблюдаемые химические явления:

1. Зажгите спиртовку.
2. Возьмите тигельными щипцами медную проволоку и поместите ее в верхнюю часть пламени спиртовки.
3. Через 2—3 минуты выньте медную проволоку из пламени спиртовки.
4. Затушите спиртовку.
5. Шпателем счистите с проволоки на чистый лист бумаги образовавшийся налет.
6. Какое явление произошло при прокаливании медной проволоки? Какими признаками оно сопровождается?
7. Поместите в химический стакан кусочек мела.
8. Прилейте к нему соляную кислоту, чтобы раствор кислоты полностью покрывал мел.
9. Сделайте выводы о происходящем явлении.
10. Приведите рабочее место в порядок.

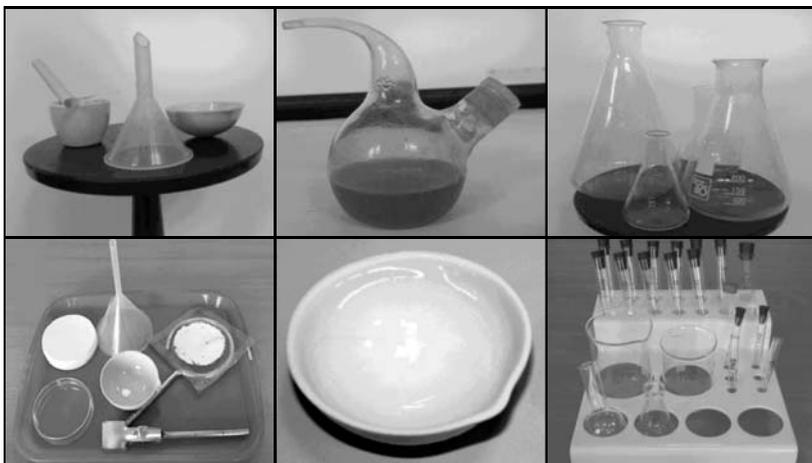
### *Демонстрационный эксперимент 1 Образцы лабораторного оборудования и приемы безопасной работы с ним*

В рамках демонстрационного эксперимента преподавателем проводится демонстрация учащимся различных образцов лабораторного оборудования.

В процессе просмотра демонстрационного эксперимента учащимся предлагается заполнить таблицу. Это можно сделать в рабочих или электронных тетрадях, используя коллекцию изображений лабораторного оборудования, причем обучающиеся должны представлять назначение каждого из образцов.



Лабораторное оборудование



Образцы химической посуды

*Занесите названия химической посуды в таблицу:*

№	Название	Рисунок или фото	Предназначение
1			
2			
3			
4			
5			
6			

## Демонстрационный эксперимент 2

### *Способы разделения однородных и неоднородных смесей*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- стеклянная палочка;
- ложечка для сыпучих веществ;
- лабораторный штатив;
- фильтры;
- воронка;
- лабораторная спиртовка стеклянная;

- асбестовая сетка;
- спички;
- выпарительная чашечка.

*Реактивы:*

- вода;
- речной песок;
- опилки;
- сульфат меди (II).

**Задание 1. Разделение неоднородных смесей.**

■ *Разделение смеси речного песка и воды отстаиванием:*

1. В химический стакан с водой насыпьте речной песок. Размешайте стеклянной палочкой.
2. Дождитесь, когда песок осядет на дно стакана.
3. По стеклянной палочке осторожно слейте жидкость из стакана.
4. Для разделения каких смесей применяют отстаивание? На чем основан этот способ? Какие физические свойства вещества взяты здесь за основу?

■ *Разделение смеси опилок и воды фильтрованием:*

1. В химический стакан с водой насыпьте сухие опилки. Размешайте.
2. На кольцо лабораторного штатива закрепите воронку, в которую вставлен складчатый фильтр.
3. По стеклянной палочке аккуратно налейте смесь опилок и воды в воронку, конец которой опущен в химический стакан.
4. Для разделения каких смесей применяют фильтрование? На чем основан этот способ? Какие физические свойства вещества взяты здесь за основу?

**Задание 2. Разделение однородных смесей.**

■ *Разделение смеси сульфата меди (II) и воды выпариванием:*

1. В химическом стакане приготовьте раствор сульфата меди (II). Смесь размешайте стеклянной палочкой до полного растворения соли.
2. Небольшое количество раствора, который представляет собой однородную смесь, налейте в выпарительную чашечку.



3. Поставьте ее на асбестовую сетку, помещенную на кольцо лабораторного штатива.
4. Зажгите спиртовку и начните нагревание смеси.
5. Постоянно помешивайте смесь стеклянной палочкой для предотвращения разбрызгивания жидкости.
6. После полного испарения воды в чашечке должны остаться мелкие кристаллы медного купороса голубого цвета.
7. Для разделения каких смесей применяют выпаривание? На чем основан этот способ? Какие физические свойства вещества взяты здесь за основу?

### Демонстрационный эксперимент 3

#### *Нагревание сахара*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- ложечка для сжигания веществ;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- сахар.

1. Зажгите спиртовку.
2. Положите в ложечку для сжигания веществ небольшое количество кристалликов сахара.
3. Поместите ложечку в горячую часть пламени спиртовки. Нагрейте вещество до обугливания.
4. Потушите спиртовку.
5. Горение сахара — демонстрация химического явления. Отметьте признаки происходящей химической реакции.
6. Используя документ-камеру, продемонстрируйте вещество, образовавшееся в результате реакции.

### Демонстрационный эксперимент 4

#### *Взаимодействие растворов карбоната натрия и соляной кислоты, сульфата меди (II) и гидроксида натрия*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;

- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- раствор соляной кислоты;
- раствор карбоната натрия;
- раствор сульфата меди (II);
- раствор гидроксида натрия.

1. В химический стакан налейте раствор карбоната натрия.
2. Прилейте к нему раствор соляной кислоты.
3. Отметьте признаки происходящей химической реакции.
4. В химический стакан налейте раствор сульфата меди (II).
5. Прилейте к нему раствор гидроксида натрия.
6. Отметьте признаки происходящей химической реакции.
7. Просмотр хода эксперимента можно демонстрировать для всей аудитории с помощью документ-камеры, используя интерактивный экран.
8. Используя документ-камеру, продемонстрируйте вещество, образовавшееся в результате реакции.

## Тема 2

### *ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ*

#### Лабораторный опыт 4

#### *Ознакомление с образцами простых и сложных веществ, минералов и горных пород*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- часовые стекла;
- пробирки.

*Реактивы:*

- кристаллическая сера;
- оксид кальция;
- гранулы цинка;
- хлорид натрия;
- вода;
- графит;
- медная проволока;
- мел;
- азотная кислота;
- коллекция минералов и горных пород.



Образцы минералов и горных пород

**Задание.** *Ознакомьтесь с предложенными веществами:*

1. Рассмотрите выданные вам вещества.
2. Разделите эти вещества на простые и сложные.
3. Среди простых веществ найдите металлы и неметаллы.
4. Результаты ваших наблюдений занесите в таблицу:

№	Название вещества	Формула	Агрегатное состояние	Классификация	Графическое изображение
1					
2					
3					

5. Приведите в порядок рабочее место.

## Демонстрационный эксперимент 5

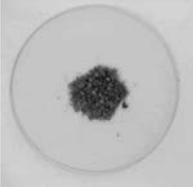
### *Образцы простых и сложных веществ в разном агрегатном состоянии*

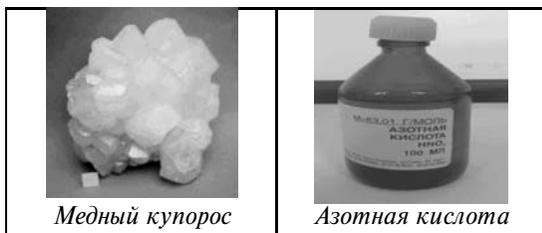
*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- часовые стекла;
- пробирки;
- колбы с пробками;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- кристаллическая сера;
- графит;
- кристаллы медного купороса;
- кристаллы хлорида натрия;
- кристаллический иод;
- порошок оксида меди (II);
- кислород;
- хлор;
- натрий;
- магний;
- медная пластина;
- азотная кислота;
- гранулы цинка;
- бром.

		
<i>Кристаллическая сера</i>	<i>Магний</i>	<i>Хлорид натрия</i>
		
<i>Хлор</i>	<i>Бром</i>	<i>Кристаллический иод</i>



*Медный купорос*

*Азотная кислота*

**Задание.** *Продемонстрируйте обучающимся образцы предложенных веществ:*

По ходу демонстрации обучающиеся заполняют таблицу:

Номера образцов / Свойства	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Название				
Химическая формула				
Простое или сложное вещество				
Агрегатное состояние				
Цвет				
Запах				
Растворимость в воде				
T <sup>0</sup> плав. и кип. (см. справочник)				

Ход эксперимента можно наблюдать на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

**Демонстрационный эксперимент 6**  
*Шаростержневые модели молекулы метана,  
аммиака, воды, хлороводорода,  
оксида углерода (IV)*

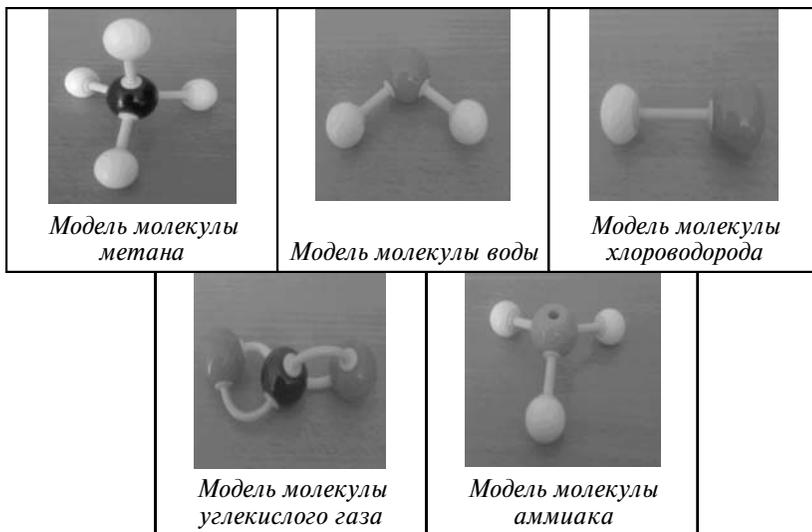
*Оборудование:*

- набор-конструктор для сбора моделей веществ;
- документ-камера.

**Задание.** *При помощи набора-конструктора соберите шаростержневые модели различных веществ:*

1. Для составления модели молекулы необходимо выбрать модели атомов, входящих в состав молекулы, и соединить их гибкими стержнями в зависимости от структуры молекулы. Стержни устанавливаются в пазы моделей атомов с небольшим усилием, так как они сделаны из пружинящего прочного вещества.

2. Для разборки модели молекулы нужно извлекать стержни из пазов с небольшим усилием. Благодаря особому пружинящему материалу, они не рвутся.



Наблюдать за ходом демонстрации можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

## Тема 3 ОКСИДЫ

### Практическая работа 6 *Получение кислорода и изучение его свойств*

#### **Цель работы:**

познакомить обучающихся с лабораторным способом получения кислорода путем вытеснения воздуха.

#### **Оборудование:**

- кювета для выполнения опытов;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- пробирка;
- стеклянные химические стаканы (2 шт.);
- пробка с газоотводной трубкой;
- ложечка для сыпучих веществ;
- датчик кислорода.

#### **Реактивы:**

- перманганат калия;
- уголь;
- известковая вода.

#### **Допуск по технике безопасности**

1. При нагревании твердых веществ в пробирке необходимо:
  - а) взять пробирку в руки и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - б) закрепить пробирку в штативе и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - в) взять пробирку в руки, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество;
  - г) закрепить пробирку в штативе, прогреть ее всю, а затем ту часть, где находится вещество.
2. Обнаружить кислород можно с помощью:
  - а) известковой воды;
  - б) тлеющей лучинки;
  - в) бромной воды;
  - г) раствора перманганата калия.
3. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:

А. Работать с раствором хлорида натрия необходимо в перчатках.

Б. Кислород в лаборатории получают в вытяжном шкафу.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) оба суждения верны;
- г) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о распознавании газов:

А. Водород, кислород и углекислый газ можно распознать с помощью тлеющей лучинки.

Б. Углекислый газ распознают с помощью известковой воды.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	г	б	г	б

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных тестовых заданий.

### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



- 1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
- 2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
- 3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

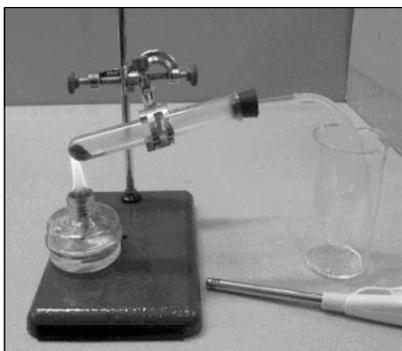
### *Меры предосторожности при нагревании*



- 1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с оксидом кальция и соляной кислотой. Для этого медленно проведите пробирку сквозь пламя от доньшка до отверстия и обратно. Повторите это несколько раз, чтобы стекло равномерно прогрелось.
- 2. Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени спиртовки.

**Задание 1. Получите кислород лабораторным способом:**

- 1. Возьмите сухую чистую пробирку.
- 2. В нее поместите перманганат калия в количестве примерно  $\frac{1}{5}$  объема пробирки с помощью ложечки для сыпучих веществ.



Прибор для получения кислорода

3. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.

4. Укрепите собранный прибор в лапке лабораторного штатива так, чтобы дно пробирки находилось немного ниже отверстия.

5. Приготовьте два сухих чистых стакана.

6. Газоотводную трубку опустите в стакан так, чтобы конец ее доходил до дна.

7. Возьмите спиртовку и зажгите ее.

8. Равномерно прогрейте всю пробирку с перманганатом калия. Затем нагревайте только ту ее часть, где находится вещество.

9. Соберите кислород, полученный при разложении перманганата калия, заполнив им заранее подготовленные химические стаканы.

10. Погасите пламя спиртовки, накрыв его колпачком.

11. Отметьте происходящие изменения.

12. Полученный кислород можно обнаружить при помощи датчика кислорода.

13. По результатам проведенного эксперимента заполните таблицу.

### **Задание 2. Изучите свойства кислорода:**

1. Зажгите спиртовку.

2. С помощью тигельных щипцов возьмите уголек и поместите его в пламя спиртовки.

3. Внесите раскаленный уголек в один из стаканов с кислородом.

4. Опишите наблюдаемое явление.

5. Сделайте выводы о влиянии кислорода на процесс горения.

6. Добавьте в этот стакан несколько капель известковой воды.

7. Опишите наблюдаемое явление.

8. Загасите пламя спиртовки.

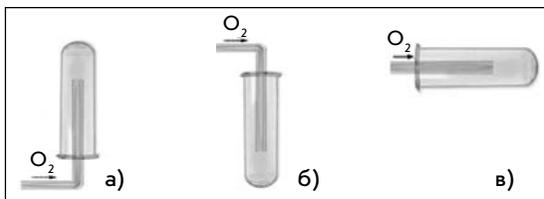
9. По результатам работы заполните таблицу:

Название опыта	Уравнение химической реакции	Тип реакции
Разложение перманганата калия		
Горение угля		
Взаимодействие углекислого газа с известковой водой		

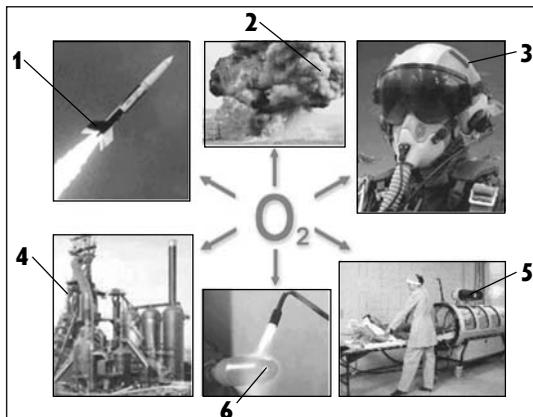
10. Приведите рабочее место в порядок.

*Вопросы и задания для обсуждения*

1. Выберите правильный вариант сбора кислорода. Поясните свой выбор.



2. Какие свойства кислорода положены в основу его применения в разных отраслях? Перечислите сферы применения кислорода, изображенные на коллаже:



## Лабораторный опыт 5

### *Ознакомление с образцами оксидов*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- часовые стекла;
- химические стаканы.

*Реактивы:*

- образцы оксидов;
- вода.

**Задание.** Рассмотрите выданные вам образцы оксидов, исследуйте их свойства, используя предложенное оборудование. Заполните таблицу:

Номера образцов / Свойства	1	2	3	4
Название				
Химическая формула				
Характер оксида (основный или кислотный)				
Агрегатное состояние				
Цвет				
Запах				
Растворимость в воде				
$T^0$ плав. и кип. (см. справочник)				

Приведите рабочее место в порядок.

## Лабораторный опыт 6

### *Реакции, характерные для оксида кальция*

#### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- держатель для пробирок;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- ложечка для сыпучих веществ.

#### *Реактивы:*

- оксид кальция;
- соляная кислота;
- вода;
- раствор фенолфталеина.

#### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. Если вы случайно прольете кислоту, немедленно обратитесь к учителю.

#### *Меры предосторожности при нагревании*



1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с оксидом кальция и соляной кислотой. Для этого пробирку медленно проведите сквозь пламя от доньшка до отверстия и обратно. Повторите это несколько раз, чтобы стекло равномерно прогрелось.
2. Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени.

#### *Меры предосторожности при работе с оксидом кальция*



1. Оксид кальция — едкое вещество!
2. При попадании оксида кальция на кожу его следует снять ватным тампоном, смоченным растительным маслом. Пользоваться водой запрещается!
3. Пораженный участок кожи обработать 2 % раствором гидрокарбоната натрия и ополоснуть водой.

#### *Задание. Проведите реакции, характерные для оксида кальция:*

1. Поместите в пробирку немного оксида кальция при помощи ложечки для сыпучих веществ.

2. Прилейте к нему 3—4 мл воды.
3. Осторожно перемешайте содержимое пробирки.
4. После растворения вещества добавьте в пробирку несколько капель индикатора фенолфталеина.
5. Составьте уравнение химической реакции, запишите произошедшие изменения, сделайте выводы.
6. В пробирку с оксидом кальция прилейте 2—3 мл соляной кислоты.
7. Перемешайте содержимое пробирки.
8. Если оксид кальция не растворяется, то реакцию смесь слегка нагрейте, не доводя раствор до кипения.
9. Составьте уравнение химической реакции, запишите произошедшие изменения, сделайте выводы.
10. Приведите рабочее место в порядок.

### **Демонстрационный эксперимент 7** *Физические свойства кислорода*

Этот демонстрационный эксперимент целесообразно проводить совместно с демонстрационным экспериментом № 8. Полученный в результате эксперимента кислород используется для демонстрации его физических свойств: газ без цвета, без запаха, тяжелее воздуха, мало растворим в воде.

В ходе экспериментов № 7 и № 8 учащиеся заполняют таблицу:

Свойство	Кислород
Агрегатное состояние	
Цвет	
Запах	
Относительная плотность по воздуху	
Растворимость в воде	

### **Демонстрационный эксперимент 8** *Получение и соби́рание кислорода методом вытеснения воздуха и воды*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;

- спички;
- кристаллизатор;
- пробирки;
- пробка с газоотводной трубкой;
- датчик кислорода.

*Реактивы:*

- вода;
- перманганат калия.

**Задание 1.** *Продемонстрируйте лабораторный способ получения кислорода методом вытеснения воздуха, как описано в практической работе № 6.*

**Задание 2.** *Собирание кислорода методом вытеснения воды:*

1. Кислород мало растворим в воде. Поэтому его можно собрать методом вытеснения воды.

2. Используйте прибор для лабораторного способа получения кислорода, как описано в практической работе № 6.

3. Конец газоотводной трубки поместите в кристаллизатор, заполненный водой. В кристаллизатор опрокиньте пробирку, так же заполненную водой, предварительно закрыв ее отверстием пальцем.

4. Наденьте пробирку на конец газоотводной трубки.

5. Зажгите спиртовку и начните нагревание реакционной смеси.

6. Образующийся в результате реакции разложения кислород постепенно будет вытеснять воду из пробирки.

## Демонстрационный эксперимент 9

### *Условия возникновения и прекращения горения*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- фарфоровая чашечка;
- лучинка;
- спички;
- кусок картона;
- химические стаканы.

*Реактивы:*

- бензин;
- вода;



Реакция мела  
с соляной кислотой

- раствор соляной кислоты;
- кусочек мела.

1. Налейте в фарфоровую чашечку немного бензина и подожгите его лучинкой.

2. Попытайтесь потушить горящий бензин водой. Горение не прекращается.

3. Накройте чашечку куском плотного картона, ограничив доступ воздуха. Горение прекратится.

4. В химический стакан поместите кусочек мела.

5. Прилейте к нему раствор соляной кислоты. При этом наблюдается выделение углекислого газа.

6. Опустите в стакан горящую лучинку. Лучинка потухнет.

По итогам эксперимента предложите учащимся сделать соответствующие выводы.

### Демонстрационный эксперимент 10

#### *Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- плоскодонные колбы (4 шт.);
- ложечки для сжигания веществ;
- спички;
- датчик кислорода.

*Реактивы:*

- кислород;
- уголь;
- порошок железа;
- кристаллическая сера;
- фосфор.

**Задание 1.** *Обнаружение кислорода при помощи датчика:*

1. Опустите датчик кислорода в одну из колб, наполненных этим газом.

2. Датчик показывает более высокую концентрацию кислорода в колбе по сравнению с воздухом.

3. Выньте датчик из колбы.

4. Просмотр хода эксперимента сделайте доступным для всей аудитории, используя интерактивную доску.

**Задание 2.** *Сжигание в кислороде угля:*

1. Зажгите спиртовку.

2. Раскалите в пламени спиртовки кусочек древесного угля до появления пламени.

3. Внесите его в колбу, наполненную кислородом.

4. Уголь продолжает гореть, но более ярким пламенем, чем на воздухе.

5. Потушите спиртовку.

**Задание 3. Сжигание в кислороде серы:**

***Эту реакцию следует проводить в вытяжном шкафу!***

1. Зажгите спиртовку.

2. Поместите в стальную ложечку для сжигания веществ небольшое количество кристаллической серы.

3. Внесите ее в пламя спиртовки и подождите, пока сера загорится.

4. Поместите горящую серу в колбу с кислородом.

5. Сера продолжает гореть сине-фиолетовым пламенем, но более ярко и интенсивно. При этом образуется газ с удушливым запахом. Это оксид серы (IV).

6. Потушите спиртовку.

**Задание 4. Сжигание в кислороде фосфора:**

1. Зажгите спиртовку.

2. Поместите в стальную ложечку для сжигания веществ небольшое количество фосфора.

3. Внесите ее в пламя спиртовки и подождите, пока фосфор загорится.

4. Поместите горящий фосфор в колбу с кислородом.

5. Фосфор сгорает в кислороде ярким белым пламенем, образуя дым. Это оксид фосфора (V).

6. Потушите спиртовку.

**Задание 5. Сжигание в кислороде железа:**

1. Зажгите спиртовку.

2. Поместите в ложечку для сжигания веществ немного порошка железа. Раскалите вещество в пламени спиртовки.

3. В колбу с кислородом внесите раскаленный на пламени спиртовки порошок железа.

4. Железо не горит на воздухе, а в кислороде оно сгорает ярким пламенем.

5. Продуктом этой реакции является железная окалина.

6. Потушите спиртовку.

7. По итогам эксперимента предложите учащимся сделать соответствующие выводы.

## Тема 4

### *ВОДОРОД. КИСЛОТЫ. СОЛИ*

#### Практическая работа 7

#### *Получение водорода и изучение его свойств*

##### *Цели работы:*

1. Познакомить обучающихся с одним из лабораторных способов получения водорода и изучить его свойства.
2. Совершенствовать их навыки проведения химического эксперимента.

##### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- пробирки (2 шт.);
- пробка с газоотводной трубкой;
- химический стакан;
- предметное стекло.

##### *Реактивы:*

- гранулы цинка;
- раствор соляной кислоты;
- оксид меди (II) в порошке.

##### **Допуск по технике безопасности**

1. Газом, образующим взрывоопасные смеси с воздухом, является:
  - а) углекислый газ;
  - б) азот;
  - в) хлор;
  - г) водород.
2. В перевернутый сосуд не собирают методом вытеснения воздуха:
  - а) аммиак;
  - б) метан;
  - в) углекислый газ;
  - г) водород.
3. При попадании на кожу кислот вещество удаляют сухой салфеткой или бумагой, промывают проточной водой и обрабатывают пораженный участок раствором:
  - а) гидроксида натрия;

- б) аммиака;
- в) гидрокарбоната натрия;
- г) серной кислоты.

4. При нагревании на спиртовке необходимо соблюдать следующие правила:

- а) допускается подливать спирт в горящую спиртовку;
- б) допускается зажигать одну спиртовку от другой;
- в) при нагревании вещества в стеклянной посуде нельзя касаться стекла горящим фитилем;
- г) допускается задувать пламя спиртовки с целью погасить ее.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	г	в	в	в

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты в прибор для получения газов соблюдайте осторожность.
2. Если вы случайно прольете кислоту, немедленно обратитесь к учителю.

### *Меры предосторожности при работе с газами*



1. Перед выполнением опытов с водородом не забудьте проверить его на чистоту.

**Задание 1.** *Получите водород взаимодействием гранул цинка и раствора соляной кислоты:*

1. Возьмите сухую чистую пробирку.
2. Закрепите ее в лапке лабораторного штатива в вертикальном положении.
3. На дно пробирки-реактора осторожно поместите две гранулы цинка.
4. Прилейте к цинку 2 мл раствора соляной кислоты.
5. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
6. На газоотводную трубку наденьте (вверх дном) чистую сухую пробирку-приемник.

7. В течение одной минуты собирайте выделяющийся газ — водород.

8. Полученные наблюдения, касающиеся данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу:

Название опыта	Уравнение химической реакции	Тип химической реакции
Получение водорода и испытание его на «чистоту»		
Горение водорода		
Восстановление оксида меди (II) водородом		

*Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание 2.** *Проверьте водород на чистоту:*

1. Зажгите спиртовку.
2. Проверьте водород на чистоту.
3. Для этого приподнимите пробирку-приемник с водородом и, держа ее вверх дном, закройте пальцем.
4. Пробирку-приемник поднесите в горизонтальном положении к пламени спиртовки и откройте ее.
5. Если водород чистый, то раздастся легкий хлопок.
6. Если водород содержит примеси, то раздастся резкий «лающий» звук.
7. В этом случае повторите опыт и убедитесь в чистоте водорода.
8. Затушите спиртовку.
9. Пробирку-приемник поставьте в штатив.
10. Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу (см. задание 1).

**Задание 3.** *Подтвердите, что водород горит:*

1. После того как вы убедились в чистоте водорода, подожгите полученный газ, выделяющийся из газоотводной трубки.
2. Возьмите сухой чистый химический стакан.

- Накройте им пламя горящего водорода, перевернув стакан вверх дном.
- Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу (см. задание 1).

### *Меры предосторожности при нагревании*



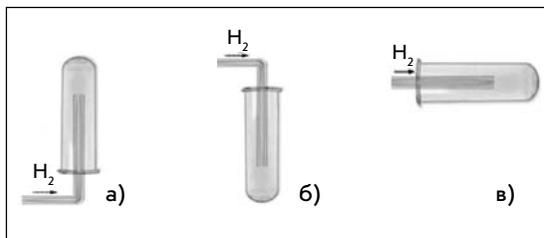
- Не забудьте равномерно прогреть пробирку с оксидом меди (II). Для этого пробирку, закрепленную в лапке штатива, медленно проведите сквозь пламя от донышка до отверстия и обратно. Повторите эту процедуру несколько раз, чтобы стекло равномерно прогрелось.
- Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени.

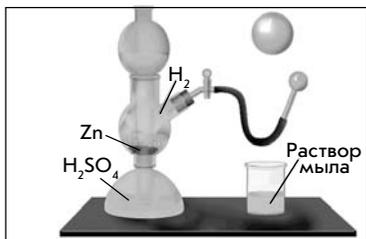
**Задание 4.** *Проведите реакцию восстановления водородом оксида меди (II):*

- Зарядите цинком и соляной кислотой прибор для получения водорода, как в предыдущих заданиях.
- Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
- Укрепите прибор в лабораторном штативе.
- Пробирку с оксидом меди (II) закрепите в лапке штатива.
- Опустите конец газоотводной трубки в пробирку с оксидом меди (II) так, чтоб он был над веществом.
- После изменения окраски реакционной смеси нагревание прекратите.
- Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу (см. задание 1).
- Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Выберите правильный вариант собирания кислорода. Поясните свой выбор.





Опишите опыт, изображенный на рисунке. Какое свойство водорода лежит в основе данного эксперимента?

### Лабораторный опыт 7

#### *Сравнение окраски индикаторов в разных средах*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- химические стаканы;
- рН-датчик.

*Реактивы:*

- раствор метилоранжа;
- раствор фенолфталеина;
- раствор лакмуса;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор соляной кислоты;
- дистиллированная вода.

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Сравните действия различных индикаторов на щелочную, кислую и нейтральную среды:*

1. В три чистые пробирки налейте по 2—3 мл раствора гидроксида натрия, соляной кислоты и дистиллированной воды.
2. В каждую из пробирок добавьте несколько капель раствора лакмуса.

3. Опыт повторите, используя вместо лакмуса метилоранж и фенолфталеин.

4. По результатам опыта заполните таблицу:

Название индикатора	Дистиллированная вода	р-р гидроксида натрия	р-р соляной кислоты
Лакмус			
Метилоранж			
Фенолфталеин			
Показания рН-датчика			
Реакция среды			

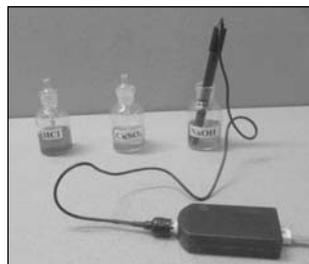
5. Приведите рабочее место в порядок.

**Задание 2.** *Определите кислотность среды, используя рН-датчик:*

1. Поместите рН-датчик в испытуемый раствор, предварительно ознакомившись с правилами работы с датчиком.

2. Зафиксируйте его показания на компьютере.

3. Занесите данные в таблицу (см. задание 1).



рН — датчик

### Лабораторный опыт 8 *Реакции, характерные для раствора сульфата меди (II)*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор сульфата меди (II);
- раствор гидроксида натрия;
- стальная скрепка или кнопка;
- раствор хлорида бария.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите реакции, характерные для растворов солей, на примере раствора сульфата меди (II):*

1. Налейте в три пробирки по 3 мл раствора сульфата меди (II).
2. В первую пробирку поместите стальную кнопку. Оставьте пробирку до окончания проведения лабораторного опыта.
3. Во вторую пробирку с раствором сульфата меди (II) добавьте раствор гидроксида натрия.
4. В третью пробирку прилейте раствор хлорида бария.
5. Пронаблюдайте изменения, произошедшие с содержимым всех трех пробирок.
6. Составьте уравнения проведенных вами реакций. Запишите наблюдения в тетрадь.
7. Приведите в порядок рабочее место.

**Демонстрационный эксперимент 11**  
*Физические свойства водорода*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- фарфоровая чашка;
- пробка с газоотводной трубкой;
- резиновая трубка.

*Реактивы:*

- гранулы цинка;
- раствор соляной кислоты;
- мыльный раствор.

1. Возьмите сухую чистую пробирку.
2. Закрепите ее в лапке лабораторного штатива в вертикальном положении.

3. На дно пробирки-реактора осторожно поместите две гранулы цинка.
  4. Прилейте к цинку 2 мл раствора соляной кислоты.
  5. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
  6. На газоотводную трубку наденьте (вверх дном) чистую сухую пробирку-приемник.
  7. В течение одной минуты собирайте выделяющийся газ — водород.
  8. Демонстрационный эксперимент можно проводить с использованием аппарата Киппа или прибора Кирюшкина.
- В ходе демонстрации учащиеся заполняют таблицу:

Свойство	Водород
Агрегатное состояние	
Цвет	
Запах	
Относительная плотность по воздуху	

9. На конец стеклянной газоотводной трубки наденьте резиновую трубку.
10. Конец стеклянной трубки поместите в мыльный раствор или средство для мытья посуды.
11. Добейтесь образования крупных пузырей.
12. Взлетающие вверх пузыри свидетельствуют о том, что водород — газ легче воздуха.

## Демонстрационный эксперимент 12

### *Торение водорода на воздухе*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- фарфоровая чашка;
- пробка с газоотводной трубкой;
- спички;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- тигельные щипцы;
- керамическая плитка.

*Реактивы:*

- гранулы цинка;
- раствор соляной кислоты.

1. Возьмите сухую чистую пробирку.
2. Закрепите ее в лапке лабораторного штатива в вертикальном положении.
3. На дно пробирки-реактора осторожно поместите две гранулы цинка.
4. Прилейте к цинку 2 мл раствора соляной кислоты.
5. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
6. На газоотводную трубку наденьте (вверх дном) чистую сухую пробирку-приемник.
7. Демонстрационный эксперимент можно проводить с использованием аппарата Киппа или прибора Кирюшкина.
8. Водород, полученный в аппарате Киппа, прежде чем поджечь, необходимо проверить на чистоту.
9. Наполненную водородом пробирку (вверх дном) подносят к пламени спиртовки.
10. Чистый водород сгорает с характерным хлопком.
11. После этого подожгите водород, выходящий из аппарата Киппа.
12. При горении водорода образуется вода.
13. Для доказательства этого в пламя водорода надо поместить холодный предмет — керамическую плитку.
14. Спустя некоторое время на ней появится конденсат.

### Демонстрационный эксперимент 13

*Меры безопасности при работе с кислотами.  
Действие концентрированной серной кислоты  
на органические вещества*

#### *Помните!*



При попадании на кожу рук и лица серная кислота вызывает сильные ожоги. Обращаться с ней надо очень осторожно! При попадании серной кислоты на кожу или одежду, ее сразу следует смыть большим количеством проточной воды, а пораженное место смочить нашатырным спиртом или раствором пищевой соды и вновь смыть водой.

### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- лучинка;
- химические стаканы;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- кафельная плитка;
- лист белой бумаги;
- стеклянная палочка;
- документ-камера;
- температурный датчик.

### *Реактивы:*

- концентрированная серная кислота;
- вода;
- сахарная пудра.

### **Задание 1. Приготовление раствора серной кислоты:**

1. В химический стакан налейте воду.
2. Осторожно тонкой струйкой влейте концентрированную кислоту в стакан с водой, а не наоборот, иначе произойдет сильное разбрызгивание разогретого и опасного раствора серной кислоты.
3. При растворении идет химическая реакция. Необходимо проявлять осторожность, так как стакан с раствором серной кислоты сильно разогревается.
4. Тепловые явления при растворении можно продемонстрировать, используя температурный датчик.
5. Опустите датчик температуры в приготовленный раствор серной кислоты.
6. Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории, выведя его на интерактивный экран и подключив датчик температуры.

### **Задание 2. Обугливание деревянной лучины и бумаги:**

1. В химический стакан налейте концентрированную серную кислоту.
2. Опустите деревянную лучинку в стакан с кислотой.
3. Пронаблюдайте обугливание деревянных волокон.
4. Ополосните лучинку в воде и хорошо рассмотрите. На деревянной поверхности образовался уголь. Произошла химическая реакция.

5. Положите лист белой бумаги на кафельную плитку.
6. Опустите лучинку в раствор серной кислоты, затем напишите на листе белой бумаги формулу серной кислоты.
7. Зажгите спиртовку.
8. Осторожно нагрейте лист бумаги над пламенем спиртовки.



9. После испарения воды кислота станет более концентрированной и обуглит бумагу, на которой отчетливо проявляется надпись.
10. Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории, используя интерактивный экран и документ-камеру.

### **Задание 3. Обугливание сахара:**

1. В химический стакан насыпьте небольшое количество сахарной пудры.
2. Осторожно, по стеклянной палочке прилейте к сахару несколько мл концентрированной серной кислоты до образования густой кашицы.
3. Быстро перемешайте ее, оставив стеклянную палочку посередине стакана.
4. Наблюдайте обугливание сахара. Происходит химическая реакция. Образуется уголь, часть которого превращается в углекислый газ.
5. При помощи стеклянной палочки образовавшуюся пористую массу можно вынуть из химического стакана.

## **Демонстрационный эксперимент 14** *Образцы солей*

### *Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- часовые стекла;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- карбонат кальция;
- гидрокарбонат натрия;
- гидроксокарбонат меди;
- сульфат меди (II);
- бихромат аммония;
- вода.

Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории, используя интерактивный экран и документ-камеру.

По ходу демонстрации учащимся предлагается заполнить таблицу:

<b>Название соли</b> <b>Свойства</b>	<b>Карбонат</b> <b>кальция</b>	<b>Гидро-</b> <b>карбонат</b> <b>натрия</b>	<b>Гидроксо-</b> <b>карбонат</b> <b>меди</b>	<b>Сульфат</b> <b>меди (II)</b>	<b>Бихромат</b> <b>аммония</b>
Химическая формула					
Формула аниона кислотного остатка					
Агрегатное состояние					
Цвет					
Запах					
Растворимость в воде					

Тема 5  
*ВОДА. ОСНОВАНИЯ*

**Практическая работа 8**  
*Решение экспериментальных задач*  
*по теме «Основные классы неорганических соединений»*

**Цели работы:**

1. Обобщить теоретические знания о свойствах оксидов, оснований, кислот и солей.
2. Применить эти знания при решении экспериментальных задач.

**Оборудование:**

- кофета для выполнения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички.

**Реактивы:**

- раствор метилоранжа;
- мел;
- раствор хлорида железа (III);
- раствор гидроксида натрия;
- раствор серной кислоты;
- в пробирках №1, 2, 3 растворы хлорида натрия, карбоната натрия, серной кислоты.

**Допуск по технике безопасности**

1. Верны ли следующие суждения о распознавании предложенных веществ:

А) Нитрат серебра является реактивом как на хлорид-, так и на фосфат-анионы.

Б) Обнаружить карбонат-анионы в растворе можно, если прилить к испытуемому раствору раствор сильной кислоты.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

2. При ожоге кислотой кожу необходимо как можно быстрее обработать раствором:

- а) щелочи;
- б) перманганата калия;

- в) соды;
  - г) поваренной соли.
3. Серную кислоту разбавляют:
- а) приливая воду в кислоту тонкой струйкой;
  - б) приливая воду в кислоту тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой;
  - в) приливая кислоту в воду тонкой струйкой;
  - г) приливая кислоту в воду тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой.

4. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на соединения серы:

А. Качественной реакцией на сероводородную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие со щелочью;

Б. Качественной реакцией на серную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие с водным раствором хлорида бария.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	в	в	г	б

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

*Меры предосторожности при нагревании*



1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с осадком.
2. Дно пробирки находится в верхней части пламени [3].

**Задание 1.** Используя имеющиеся реактивы, опытным путем докажите, в какой склянке находится каждое из веществ: хлорид натрия, карбонат натрия, серная кислота. Предложите план исследования. Результаты оформите в виде таблицы:

Вещества	Ход распознавания			№ пробирки
Хлорид натрия				
Карбонат натрия				
Серная кислота				

*Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание 2.** Опытным путем осуществите превращение хлорид железа (III) → гидроксид железа(III) → оксид железа (III):

1. В сухую чистую пробирку налейте 2—3 мл раствора хлорида железа.
  2. Добавьте к нему 2—3 мл раствора гидроксида натрия.
  3. Закрепите пробирку с образовавшимся осадком в лапке лабораторного штатива.
  4. Образовавшийся осадок нагрейте на пламени спиртовки.
- В результате реакции разложения образуется оксид железа (III).
5. Погасите пламя спиртовки, накрыв его колпачком.
  6. Наблюдения, уравнения и выводы запишите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
3			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

**Задание 3.** *Опытным путем осуществите превращение серная кислота → сульфат кальция → гидроксид кальция:*

1. В сухую чистую пробирку налейте 2—3 мл раствора серной кислоты.
2. Добавьте к нему кусочек мела.
3. После окончания реакции прилейте в пробирку несколько капель гидроксида натрия.
4. Наблюдения, уравнения и выводы по результатам эксперимента занесите в таблицу.
5. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Самостоятельно составьте задание «Осуществить превращение», используя соединения меди. Запишите уравнения химических реакций.

## **Лабораторный опыт 9** *Реакции, характерные для раствора гидроксида натрия*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор гидроксида натрия;
- оксид фосфора (V);
- раствор хлорида аммония;
- раствор сульфата железа (III);
- раствор хлорида бария;
- раствор фенолфталеина;
- раствор серной кислоты.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите описанные ниже реакции:*

1. В пробирку с оксидом фосфора (V) налейте 2—3 мл раствора гидроксида натрия. Перемешайте содержимое пробирки.
2. Запишите свои наблюдения и составьте уравнение химической реакции.
3. В чистую пробирку налейте несколько капель раствора гидроксида натрия. Добавьте к нему несколько капель фенолфталеина. О чем свидетельствует изменение окраски раствора?
4. Затем в эту пробирку прилейте 2—3 мл раствора серной кислоты. Как меняется окраска раствора? О чем свидетельствуют эти изменения?
5. Запишите свои наблюдения и составьте уравнение химической реакции.
6. В три чистые пробирки прилейте растворы солей: хлорида бария, хлорида аммония и сульфата железа (III).
7. Запишите свои наблюдения и составьте уравнения химических реакций.
8. Приведите рабочее место в порядок.

**Демонстрационный эксперимент 15**  
*Взаимодействие воды с натрием, кальцием, магнием,  
оксидом кальция, оксидом углерода (IV)  
и испытание полученных растворов индикаторами*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- шпатель;
- пробирки;
- химические стаканы;
- кристаллизаторы;
- лабораторный штатив;
- тигельные щипцы;
- рН-датчик;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- вода;
- натрий;
- кальций;
- магний;
- мел;
- раствор соляной кислоты;
- оксид кальция;
- раствор фенолфталеина;
- раствор метилоранжа.

1. В два кристаллизатора, заполненных водой, капните несколько капель раствора фенолфталеина.

2. При помощи тигельных щипцов осторожно поместите в один из них небольшой кусочек натрия, а в другой — кальция. Цвет раствора изменится на ярко-малиновый, что указывает на появление щелочной среды.

3. Опыт можно повторить, используя раствор метилоранжа. В щелочной среде окраска индикатора изменится на желтую.

4. В химический стакан с водой добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. Поместите в стакан магний. При обычных условиях не происходит химической реакции. Цвет раствора не изменится.

5. В лапке лабораторного штатива закрепите пробирку с мелом и прилейте несколько капель раствора соляной кислоты.

6. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой поместите в пробирку с водой.

7. Образовавшийся углекислый газ растворится в воде.

8. Капните в пробирку с растворенным оксидом углерода (IV) несколько капель раствора метилоранжа. Окраска станет розовой, указывая на слабо-кислотную среду.

9. В химический стакан с водой добавьте несколько капель раствора фенолфталеина.

10. При помощи шпателя поместите в него небольшое количество порошка оксида кальция.

11. Окраска раствора изменится на ярко-малиновую, указывая на щелочную среду.

12. Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории, используя интерактивный экран и документ-камеру.

Определить кислотность полученных растворов можно либо с помощью растворов индикаторов, либо используя рН-датчик:

1. Поместите рН-датчик в испытуемый раствор, предварительно ознакомившись с правилами работы с ним.
2. Зафиксируйте показания датчика на компьютере.
3. Приведите рабочее место в порядок.

### Демонстрационный эксперимент 16 *Образцы оснований*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- часовые стекла;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- карбонат кальция;
- гидрокарбонат натрия;
- гидроксокарбонат меди;
- сульфат меди (II);
- бихромат аммония;
- вода.

На часовых стеклах обучающимся демонстрируются образцы оснований. Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории, используя интерактивный экран и документ-камеру.

По ходу демонстрации учащимся предлагается заполнить таблицу:

Название соли Свойства	Карбонат кальция	Гидро- карбонат натрия	Гидроксо- карбонат меди	Сульфат меди (II)	Бихромат аммония
Химическая формула					
Формула аниона кислотного остатка					
Агрегатное состояние					
Цвет					
Запах					
Растворимость в воде					

**Демонстрационный эксперимент 17**  
*Опыты, иллюстрирующие генетические связи  
между основными классами неорганических веществ*

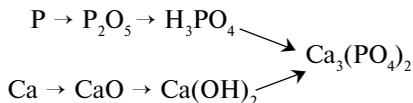
*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- ложечка для сжигания веществ;
- плоскодонная колба;
- спички;
- рН-датчик.

*Реактивы:*

1. красный фосфор;
2. вода;
3. кислород;
4. кальций;
5. раствор лакмуса;
6. раствор фенолфталеина.

**Задание.** *Этим демонстрационным экспериментом проиллюстрируем химические реакции, лежащие в основе генетических рядов металла и неметалла:*



1. В колбу с кислородом поместите зажженный красный фосфор в ложечке для сжигания веществ.
2. При горении фосфора образуется оксид фосфора (V), обладающий кислотными свойствами.
3. После сгорания фосфора колба заполняется белым непрозрачным дымом, состоящим из мелких кристаллов оксида фосфора, которые конденсируются на стенках колбы в виде белого порошка.
4. Прилейте к полученным кристаллам оксида фосфора воду.
5. Полученный раствор испытайте лакмусом. Для определения реакции среды можно использовать рН-датчик.
6. В ложечке для сжигания веществ сожгите кальций.
7. Образовавшийся оксид растворите в колбе с водой.
8. Полученный раствор испытайте при помощи фенолфталеина.

9. Для определения реакции среды можно использовать рН-датчик. Поместите его в испытуемый раствор, предварительно ознакомившись с правилами работы с датчиком. Зафиксируйте полученные результаты.

10. Слейте содержимое обеих колб.

11. При взаимодействии кислоты и основания образуется соль.

12. Учащиеся на основе демонстрации записывают в тетрадях уравнения химических реакций и делают выводы о свойствах полученных веществ и о принадлежности к определенным классам.

Тема 6  
*ЕСТЕСТВЕННЫЕ СЕМЕЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ*

**Лабораторный опыт 10**  
*Испытание индикатором водных растворов  
водородных соединений кислорода и серы*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- пробка с газоотводной трубкой;
- ложечка для сыпучих веществ;
- рН-датчик.

*Реактивы:*

- раствор соляной кислоты;
- сульфид железа;
- раствор метилоранжа;
- дистиллированная вода.

*Меры предосторожности  
при работе с сероводородом*



1. При работе с сероводородом строго соблюдать правила техники безопасности.
2. Работать с сероводородом необходимо в вытяжном шкафу и с использованием герметических приборов [3]!

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Испытайте метилоранжем соединения, образованные элементами подгруппы кислорода:*

1. В прибор для получения газов поместите несколько кусочков сульфида железа.
2. Заполните его наполовину раствором соляной кислоты.
3. Закройте прибор пробкой с газоотводной трубкой.
4. Конец газоотводной трубки опустите в пробирку с водой.

5. После растворения в воде газа, образовавшегося в результате химической реакции, добавьте в пробирку несколько капель метилоранжа.

6. Какие изменения содержимого пробирки вы наблюдаете?

7. Объясните произошедшие изменения.

8. Испытайте индикатором дистиллированную воду.

9. Какая среда характерна для этих водородных соединений, образованных элементами подгруппы кислорода?

**Задание 2.** *Исследуйте среду, используя рН-датчик:*

1. Поместите рН-датчик в испытуемый раствор.

2. Зафиксируйте показания на компьютере.

3. Приведите рабочее место в порядок.

## Лабораторный опыт 11

### *Вытеснение галогенами друг друга из растворов солей*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор фторида калия;
- раствор бромида калия;
- иодид калия;
- хлорная вода.

### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.

2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Определите опытным путем степени активности галогенов:*

1. Налейте в три пробирки по 2 мл растворов: фторида калия, бромида калия, иодида калия.

2. В каждую из пробирок добавьте по 2 мл хлорной воды [3].

3. Составьте уравнения проведенных химических реакций, запишите свои наблюдения, сделайте выводы.

4. Приведите рабочее место в порядок.

## Демонстрационный эксперимент 18

### *Физические свойства щелочных металлов*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- документ-камера.

*Реактивы:*

■ образцы щелочных металлов, имеющихся в химической лаборатории.

**Задание.** *Продемонстрируйте физические свойства щелочных металлов:*

1. Продемонстрируйте образцы щелочных металлов, имеющихся в химической лаборатории.

2. Обратите внимание учащихся на условия хранения щелочных металлов.

3. Просмотр можно сделать доступным для всей аудитории, используя интерактивный экран и документ-камеру.

4. В ходе демонстрации учащиеся заполняют таблицу, используя дополнительные справочные материалы по физическим свойствам металлов.

## Демонстрационный эксперимент 19

### *Физические свойства галогенов*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- химические стаканы;
- спички;
- часовое стекло;
- ложечка для сыпучих веществ;
- стеклянные палочки;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- оксид марганца (IV);
- концентрированный раствор соляной кислоты;
- кристаллический йод;
- ампула с бромом;
- этиловый спирт;
- вода.

## *Меры предосторожности при работе с хлором*



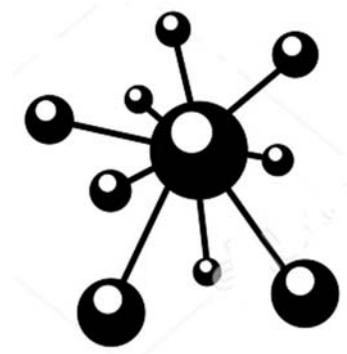
1. Опыт проводить только в вытяжном шкафу!
2. Хлор ядовит!

**Задание.** *Продемонстрируйте физические свойства галогенов:*

1. Соберите прибор для получения хлора в лаборатории.
2. Пробирку-реактор на  $\frac{1}{4}$  заполните оксидом марганца (IV).
3. Закрепите ее в лапке лабораторного штатива.
4. Налейте в пробирку концентрированный раствор соляной кислоты.
5. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку, закрытую пробкой с отверстием. Газоотводная трубка должна быть опущена до дна.
6. Пробирку-реактор осторожно подогрейте, не доводя смесь до кипения [3].
7. Благодаря окраске хлора, хорошо видно, как газ заполняет пробирку.
8. Аналогичный опыт проведите, опустив конец газоотводной трубки в пробирку с водой.
9. Продемонстрируйте учащимся ампулу с бромом и кристаллический йод.
10. Поместите в химический стакан небольшое количество кристаллического йода при помощи ложечки для сыпучих веществ.
11. Добавьте воду. Перемешайте стеклянной палочкой.
12. Аналогичный опыт повторите с этиловым спиртом.
13. Сравните окраску растворов, объясните различия.
14. Просмотр хода эксперимента можно сделать доступным для всей аудитории с помощью интерактивного экрана и документ-камеры.
15. В ходе демонстрации учащиеся заполняют таблицу:

№	Свойства	Хлор	Бром	Йод
1	Формула простого вещества			
2	Агрегатное состояние			
3	Цвет			
4	Растворимость в воде			
5	Воздействие на живые организмы			

Раздел 2  
ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН  
и ПЕРИОДИЧЕСКАЯ  
СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА.  
СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА



## Тема 7

# *ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТРОЕНИЕ АТОМА*

### **Лабораторный опыт 12** *Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор сульфата цинка;
- раствор гидроксида натрия;
- соляная кислота.

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите опыты и объясните их результат:*

1. В две пробирки налейте по 1 мл раствора сульфата цинка.
2. В каждую из пробирок добавьте по каплям раствор гидроксида натрия до образования осадка.
3. В первую пробирку приливайте раствор соляной кислоты до полного растворения осадка.
4. Во вторую пробирку приливайте раствор гидроксида натрия до полного растворения осадка.
5. Запишите свои наблюдения и составьте уравнения химических реакций. Сделайте выводы о свойствах полученных веществ.
6. Приведите рабочее место в порядок.

**Тема 8**  
**ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ**

**Лабораторный опыт 13**  
**Составление моделей молекул и кристаллов**  
**с различными видами химической связи**

*Оборудование:*

1. Набор-конструктор для сбора моделей веществ.

**Задание.** Составьте модели молекул и кристаллов следующих веществ:

- вода;
- бром;
- хлороводород;
- бромид калия;
- оксид натрия.

В тетради сделайте рисунки моделей молекул и кристаллов, подпишите названия веществ, определите тип химической связи в каждом из веществ, оформив их в таблицу:

Модель молекулы	Название вещества	Тип химической связи
	Метан	Ковалентная полярная

## Демонстрационный эксперимент 20

### *Модели кристаллических решеток ковалентных и ионных соединений*

*Оборудование:*

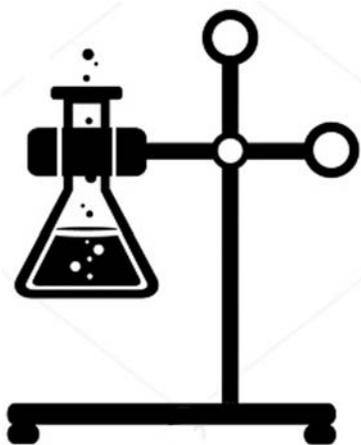
1. Набор-конструктор для сбора моделей веществ.

**Задание.** *Продемонстрируйте школьникам модели некоторых соединений и поясните им увиденное.*

По ходу демонстрации учащиеся заполняют таблицу:

Название вещества	Тип кристаллической решетки	Частицы в узлах кристаллической решетки	Тип химической связи
Хлорид натрия			
Алмаз			
Графит			

*Раздел 3*  
*МНОГООБРАЗИЕ*  
*ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ*



## Тема 9

# КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

## Практическая работа 9

### *Признаки химических реакций*

#### **Цели работы:**

1. Закрепить у обучающихся знания признаков химических реакций.
2. Совершенствовать умение выполнять химический эксперимент по плану, правильно оформлять его результаты.

#### **Оборудование:**

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- тигельные щипцы;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- ложечка для сыпучих веществ;
- вата.

#### **Реактивы:**

- раствор хлорида кальция;
- мел;
- соляная кислота;
- хлорид аммония;
- раствор соды (гидрокарбоната натрия);
- раствор гидроксида натрия;
- медная проволока;
- раствор хлорида меди (II).

#### **Допуск по технике безопасности**

1. При попадании кислоты на кожу необходимо:
  - а) промыть кожу 3 %-м раствором питьевой соды, а затем водой;
  - б) промыть кожу 2 %-м раствором борной или уксусной кислоты, а затем водой;
  - в) смыть попавшую на кожу кислоту струей воды;
  - г) смыть вещество сильной струей воды, а затем промыть 3 %-м раствором гидрокарбоната натрия.
2. Нарушением правил техники безопасности при работе со спиртовкой является:

а) использовать в качестве горючего вещества этиловый спирт;

б) зажигать одну спиртовку от другой;

в) сжигать в пламени спиртовки твердые вещества в специальной ложечке для сжигания;

г) нагревать на пламени спиртовки стеклянную посуду.

3. При нагревании растворов веществ в пробирке необходимо:

а) взять пробирку в руки и нагреть ту ее часть, где находится раствор вещества;

б) при помощи держателя закрепить пробирку и нагреть ту ее часть, где находится вещество;

в) взять пробирку в руки, прогреть ее всю, а затем ту часть, где находится раствор вещества;

г) при помощи держателя закрепить пробирку, сначала всю ее прогреть, а затем ту ее часть, где находится раствор вещества.

4. Доказать наличие в растворе соли угольной кислоты можно с помощью:

а) соляной кислоты;

б) раствора щелочи;

в) выдыхаемого воздуха;

г) бромной воды.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	г	б	г	а

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных тестовых заданий.

### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.

2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** Установите один из признаков химической реакции при взаимодействии раствора соды с раствором хлорида кальция и мела с соляной кислотой:

1. В сухую чистую пробирку налейте несколько капель раствора хлорида кальция.

2. Добавьте 2—3 мл раствора соды.

3. В пробирку поместите кусочек мела размером с горошину.
4. Прилейте к мелу раствор соляной кислоты.
5. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций		
2			
	Уравнения химических реакций		
3			
	Уравнения химических реакций		
4			
	Уравнения химических реакций		

*Меры предосторожности  
при работе с пахучими веществами*



1. При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.

**Задание 2.** *Определите один из признаков наблюдаемой химической реакции взаимодействия хлорида аммония с гидроксидом натрия:*

1. В сухую чистую пробирку ложечкой для сыпучих веществ поместите несколько кристалликов хлорида аммония.
2. Прилейте к ним несколько капель раствора гидроксида натрия.
3. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 1).
4. Пробирку поставьте в штатив, отверстие ее закройте ваткой, смоченной водой.

### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание 3.** *Определите один из признаков химической реакции на примере прокаливания медной проволоки:*

1. Зажгите спиртовку.
2. Используя тигельные щипцы, внесите кусочек медной проволоки в пламя спиртовки и прокаливайте ее в течение 30—40 секунд.
3. Погасите пламя спиртовки колпачком.
4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 1).

**Задание 4.** *Установите один из признаков химической реакции при взаимодействии хлорида меди (II) с раствором гидроксида натрия:*

1. В сухую чистую пробирку прилейте несколько капель раствора хлорида меди (II).
2. Добавьте несколько капель раствора гидроксида натрия.
3. Наблюдаем выпадение осадка синего цвета.
4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 1).
5. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Перечислите признаки химических реакций. Приведите примеры химических явлений с перечисленными вами признаками.

## **Практическая работа 10** *Изучение влияния условий проведения химической реакции на ее скорость*

### **Цель работы:**

рассмотреть влияние различных факторов на скорость химической реакции.

### **Оборудование:**

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- химические стаканы;

- шпатель;
- ложечка для сыпучих веществ.

*Реактивы:*

- раствор соляной кислоты;
- гранулы цинка;
- порошок мела;
- мел;
- медная стружка;
- железные опилки;
- раствор хлорида железа (III);
- раствор роданида калия;
- кристаллический хлорид калия;
- раствор пероксида водорода;
- оксид марганца (IV).

**Допуск по технике безопасности**

1. При ожоге кислотой кожу необходимо срочно обработать раствором:

- а) щелочи;
- б) перманганата калия;
- в) соды;
- г) поваренной соли.

2. Установите соответствие между *знаками*, поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и их *значением*:

	а) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
	б) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
	г) запрещается смешивать неизвестные вещества
	д) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты

3. В вытяжном шкафу проводится получение:
- углекислого газа;
  - хлора;
  - кислорода;
  - водорода.
4. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:
- А. При охлаждении жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.
- Б. При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду при перемешивании небольшими порциями.
- верно только А;
  - верно только Б;
  - верны оба суждения;
  - оба суждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2				3	4
Ответ	в	А—д	Б—в	В—а	Г—г	б	б

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых задания.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



- При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
- Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Оцените зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ:*

1. Налейте в три химических стакана по 20 мл раствора соляной кислоты.

2. Положите в первый стакан гранулы цинка, во второй — железные опилки, в третий — медную стружку.



3. Наблюдайте за скоростью химической реакции в каждом из стаканов. Сделайте соответствующие выводы.

4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнение химической реакции		
2			
	Уравнение химической реакции		
3			
	Уравнение химической реакции		

**Задание 2.** *Оцените зависимость скорости химической реакции от площади соприкосновения реагирующих веществ:*

1. Налейте в два химических стакана по 20 мл раствора соляной кислоты одинаковой концентрации.

2. Положите в первый стакан кусочек мела, во второй — порошок мела.

3. Пронаблюдайте за скоростью химической реакции в каждом из стаканов.

4. Сделайте соответствующие выводы. Результаты занесите в таблицу (см. задание 1).

**Задание 3.** *Оцените зависимость скорости химической реакции от наличия катализатора:*

1. В две пробирки налейте по 2 мл раствора пероксида водорода.

2. В одну из них добавьте несколько кристалликов оксида марганца (IV).

3. Пронаблюдайте за скоростью химической реакции в каждой из пробирок.

4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 1).

**Задание 4.** *Оцените влияние концентрации на смещение химического равновесия:*

1. В химическом стакане смешайте равные объемы растворов хлорида железа (III) и роданида калия.

2. Содержимое стакана разлейте поровну в четыре сухих и чистых пробирки.

3. Пробирка № 1 будет контрольной — ее сразу отставляем в сторону.

4. В пробирку № 2 прилейте 3—4 капли раствора хлорида железа (III).

5. В пробирку № 3 прилейте 3—4 капли роданида калия.

6. В пробирку № 4 добавьте на кончике шпателя кристаллический хлорид калия.

7. Зафиксируйте изменения интенсивности окраски растворов в пробирках № 2, 3, 4 по сравнению с пробиркой № 1, используя слова «ярче», «бледнее».

8. Сделайте соответствующие выводы.

9. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Приведите конкретный пример, иллюстрирующий тот постулат, что химическими реакциями можно управлять.

## **Лабораторный опыт 14**

### *Примеры экзо- и эндотермических реакций*

*Оборудование ПМЛК:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- лучинка;
- спички;
- ложечка для сыпучих веществ;
- стеклянная палочка;
- температурный датчик.

*Реактивы:*

- вода;
- раствор соляной кислоты;
- магний;
- раствор гидроксида натрия;
- хлорид аммония.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите эксперименты, обращая внимание на изменение температуры реакционной среды:*

1. Налейте в химический стакан 20 мл раствора соляной кислоты.
2. Поместите в раствор датчик температуры. Зафиксируйте его показания.
3. Постепенно добавляйте к раствору соляной кислоты раствор гидроксида натрия. Отметьте изменения температуры. Запишите уравнение химической реакции. К какому типу она относится? Сделайте вывод по данной части работы.
4. В химический стакан поместите несколько кусочков магния и прилейте к нему раствор соляной кислоты так, чтобы магний полностью находился в растворе.
5. Поместите в раствор датчик температуры. Отметьте изменения температуры. Запишите уравнение химической реакции. К какому типу она относится? Сделайте вывод по данной части.
6. Зажгите лучинку. Запишите в тетради свои наблюдения. Отметьте признаки происходящей химической реакции. Потушите лучинку.
7. В химический стакан поместите небольшое количество хлорида аммония и прилейте к нему воду. Перемешайте смесь при помощи стеклянной палочки.
8. Поместите в раствор датчик температуры. Отметьте изменения температуры. Сделайте вывод по данной части работы.
9. Приведите рабочее место в порядок.

**Лабораторный опыт 15**

*Окисление меди в пламени спиртовки или горелки*

*Оборудование:*

- лабораторная спиртовка;
- тигельные щипцы.

*Реактивы:*

- медная проволока или пластинка.

*Меры предосторожности  
при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание:** *Пронаблюдайте окисление меди при нагревании в открытом пламени.*

1. Зажгите спиртовку.
2. При помощи тигельных щипцов поместите медную проволоку или пластинку в пламя спиртовки.
3. Запишите в электронные тетради результаты проведенного опыта.
4. Составьте уравнение химической реакции. Определите тип химической реакции и ее признаки.
5. Приведите рабочее место в порядок.

**Лабораторный опыт 16**  
*Помутнение известковой воды  
от выдыхаемого углекислого газа*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химический стакан;
- стеклянная трубка.

*Реактивы:*

- известковая вода.

**Задание.** *Пронаблюдайте и объясните помутнение известковой воды при контакте с двуокисью углерода:*

1. В химический стакан с известковой водой поместите стеклянную трубку.
2. Используя трубку, продувайте выдыхаемый воздух через известковую воду.
3. Опишите наблюдаемые при этом явления и объясните причины их возникновения.
4. Составьте уравнения происходящих в стакане химических реакций.
5. Приведите рабочее место в порядок.

## Лабораторный опыт 17

### *Получение углекислого газа взаимодействием соды и кислоты*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химический стакан;
- ложечка для сыпучих веществ;
- лучинка;
- спички;
- кусочек картона.

*Реактивы:*

- раствор серной кислоты;
- карбонат натрия.

*Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1 При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.

2 Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите реакцию взаимодействия соды с раствором серной кислоты:*

1. В химический стакан при помощи ложечки для сыпучих веществ поместите карбонат натрия.
2. Налейте в стакан несколько капель раствора серной кислоты и быстро накройте кусочком картона.
3. Внесите в стакан зажженную лучинку.
4. Какие изменения вы наблюдали? Запишите уравнение химической реакции. Определите тип химической реакции и ее признаки.
5. Приведите рабочее место в порядок.

## Лабораторный опыт 18

### *Замещение меди в растворе хлорида меди (II)*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химический стакан.

*Реактивы:*

- раствор хлорида меди (II);
- стальная кнопка или скрепка.

**Задание.** *Пронаблюдайте и объясните реакцию хлорида меди (II) и железа:*

1. Налейте в химический стакан 20 мл раствора хлорида меди (II).
2. Поместите в стакан железную кнопку или скрепку.
3. Спустя 5 минут опишите произошедшие изменения, составьте уравнение химической реакции. Определите тип химической реакции.
4. Приведите рабочее место в порядок.

### **Демонстрационный эксперимент 21** *Получение гидроксида меди и растворение его в кислотах*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- раствор гидроксида натрия;
- раствор сульфата меди (II);
- раствор соляной кислоты.

1. В химический стакан налейте 20 мл раствора гидроксида натрия.
2. Добавьте к нему раствор сульфата меди (II).
3. К образовавшемуся осадку прилейте раствор соляной кислоты.
4. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.
5. В ходе демонстрации учащиеся записывают уравнения химических реакций в молекулярной и ионной форме.

### **Демонстрационный эксперимент 22** *Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирка;
- лабораторный штатив;

- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- ложка для сыпучих веществ.

*Реактивы:*

- раствор серной кислоты;
- оксид меди (II).

1. В пробирку добавьте порошок оксида меди (II).
2. Прилейте к нему 2—3 мл раствора серной кислоты.
3. Для начала химической реакции необходимо дополнительное нагревание.
4. Закрепите пробирку с реакционной смесью в лапке лабораторного штатива.
5. Зажгите спиртовку, осторожно и равномерно нагрейте пробирку.
6. В ходе демонстрации учащиеся записывают уравнения химической реакции.

### Демонстрационный эксперимент 23

#### *Взаимодействие разбавленных кислот с металлами*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- раствор соляной кислоты;
- раствор серной кислоты;
- гранулы цинка;
- медная стружка;
- магний.

1. В три чистых и сухих химических стакана поместите небольшое количество образцов металлов: в первый стакан — магниевую стружку, во второй — гранулы цинка, в третий — медную стружку.
2. Отметьте местоположение испытуемых металлов в электрохимическом ряду напряжений металлов.
3. Налейте в химические стаканы с помещенными в них металлами по 20 мл раствора соляной кислоты.
4. В ходе демонстрации эксперимента учащиеся записывают в тетради уравнения химических реакций, отмечают про-

исходящие изменения, самостоятельно делают выводы о взаимодействии металлов разной активности с раствором соляной кислоты.

5. Аналогичный эксперимент проведите с раствором серной кислоты.

6. Следить за ходом экспериментов можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

### **Демонстрационный эксперимент 24**

#### *Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- гранулы цинка;
- раствор соляной кислоты;
- раствор уксусной кислоты.

1. Налейте в два химических стакана по 20 мл растворов соляной и уксусной кислот.

2. В оба стакана поместите по несколько гранул цинка.

3. Наблюдайте за скоростью химической реакции в каждом из стаканов.

4. В ходе демонстрации эксперимента учащиеся записывают уравнения химических реакций, отмечают происходящие изменения, делают соответствующие выводы.

5. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

6. Какой фактор оказывает влияние на скорость химической реакции в данном демонстрационном эксперименте? Сделайте вывод.

### **Демонстрационный эксперимент 25**

#### *Взаимодействие гранулированного цинка и цинковой пыли с соляной кислотой*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;



- шпатель;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- гранулы цинка;
- раствор соляной кислоты;
- цинковый порошок.

1. Налейте в два химических стакана по 20 мл раствора соляной кислоты одинаковой концентрации.

2. Положите в первый стакан несколько гранул цинка, во второй — цинковый порошок.

3. Наблюдайте за скоростью химической реакции в каждом из стаканов.

4. В ходе демонстрации эксперимента учащиеся записывают в рабочих или электронных тетрадях уравнения химических реакций, отмечают происходящие изменения, делают соответствующие выводы.

5. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

6. Какой фактор оказывает влияние на скорость химической реакции в данном демонстрационном эксперименте? Сделайте вывод.

**Демонстрационный эксперимент 26**  
*Взаимодействие оксида меди (II)*  
*с серной кислотой разной концентрации*  
*при разных температурах*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки;
- химический стакан;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- ложка для сыпучих веществ.

*Реактивы:*

- 5 % и 10 % раствор серной кислоты;
- оксид меди (II);
- вода.

1. В две чистые сухие пробирки поместите порошок оксида меди (II).
2. Прилейте в каждую из пробирок по 2—3 мл 5 % раствора серной кислоты.
3. Для начала химической реакции необходимо дополнительное нагревание.
4. Одну из пробирок с реакционной смесью закрепите в лапке лабораторного штатива.
5. Зажгите спиртовку, осторожно и равномерно нагрейте пробирку.
6. Вторую пробирку с реакционной смесью поместите в химический стакан с горячей водой.
7. Опыт повторите с 10 % раствором серной кислоты.
8. В ходе демонстрации учащиеся записывают в рабочих или электронных тетрадях свои наблюдения и уравнение химической реакции.
9. На основании увиденного учащиеся делают выводы о влиянии концентрации и температуры на скорость химической реакции.

**Тема 10**  
***ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ***

**Практическая работа 11**  
***Реакции ионного обмена.***  
***Условия протекания реакций ионного обмена***  
***до конца***

***Цели работы:***

1. Выяснить в ходе проводимых экспериментов условия протекания реакций ионного обмена до конца.
2. Расширить представления обучающихся касательно химических веществ, участвующих в реакциях ионного обмена.

***Оборудование:***

- кювета для выполнения опытов;
- химические стаканы;
- пробирки;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- держатель для пробирок;
- спички;
- шпатель.

***Реактивы:***

- раствор фосфата натрия;
- раствор хлорида натрия;
- раствор нитрата серебра;
- раствор сульфата калия;
- раствор карбоната натрия;
- раствор соляной кислоты;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор фенолфталеина.

***Допуск по технике безопасности***

1. Верны ли следующие суждения, касающиеся распознавания веществ:

А. Нитрат серебра является реактивом как на хлорид-, так и на фосфат-анионы.

Б. Доказать наличие в растворе соли угольной кислоты можно с помощью раствора соляной кислоты.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;

- в) верны оба утверждения;  
 г) оба утверждения неверны.
2. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:
- А. Работать с раствором хлорида натрия необходимо в перчатках.  
 Б. Можно проводить опыты, не предусмотренные инструкцией.
- а) верно только А;  
 б) верно только Б;  
 в) верны оба суждения;  
 г) оба суждения неверны.
3. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:
- А. При охлаждении жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.  
 Б. При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду при перемешивании небольшими порциями.
- а) верно только А;  
 б) верно только Б;  
 в) верны оба суждения;  
 г) оба суждения неверны.
4. Серную кислоту разбавляют:
- а) приливая воду в кислоту тонкой струйкой;  
 б) приливая воду в кислоту тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой;  
 в) приливая кислоту в воду тонкой струйкой;  
 г) приливая кислоту в воду тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	в	г	б	г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

Определение ионов (справочная таблица):

Определяемый ион	Реактив, содержащий качественный ион	Результаты качественной реакции
$H^+$	Индикаторы	Изменение окраски
$Ag^+$	$Cl^-$	Белый осадок
$Cu^{2+}$	$OH^-$	Голубой осадок
$NH_4^+$	$OH^-$	Запах аммиака
$Ba^{2+}$	$SO_4^{2-}$	Белый осадок
$Ca^{2+}$	$CO_3^{2-}$	Белый осадок
$CO_3^{2-}$	$H^+$	Выделение газа, вызывающего помутнение известковой воды
$PO_4^{3-}$	$Ag^+$	Желтый осадок
$OH^-$	Индикаторы	Изменение окраски

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над ковчежкой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Проведите реакции ионного обмена, сопровождающиеся образованием осадка:*

1. В чистую пробирку налейте 2 мл раствора хлорида натрия.
2. В другую чистую пробирку налейте 2 мл раствора фосфата натрия.
3. В каждую из этих двух пробирок добавьте несколько капель раствора нитрата серебра.
4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 2).

**Задание 2.** *Проведите реакции ионного обмена, сопровождающиеся выделением газообразного вещества:*

1. В чистую сухую пробирку налейте 2 мл раствора карбоната натрия.
2. В другую чистую пробирку налейте 2 мл раствора сульфата калия.
3. В каждую из этих двух пробирок добавьте несколько капель раствора соляной кислоты.

4. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
3			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

**Задание 3.** Реакции ионного обмена, сопровождающиеся выделением малодиссоциирующего вещества:

1. В чистую пробирку налейте 2—3 мл раствора гидроксида натрия.
2. Добавьте туда несколько капель фенолфталеина.
3. Отметьте произошедшие изменения.
4. В пробирку прилейте несколько капель раствора соляной кислоты до обесцвечивания раствора.
5. Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 2).
6. Приведите рабочее место в порядок.

*Вопросы и задания для обсуждения*

Заполните таблицу:

Сокращенное ионное уравнение	Полное ионное уравнение	Признак протекания реакции до конца
$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$		
$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$		
$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$		

## Практическая работа 12

### *Свойства кислот, оснований, солей как электролитов*

#### **Цели работы:**

1. Обобщить знания учащихся о свойствах кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.
2. Совершенствовать навыки проведения химического эксперимента.

#### **Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- ложечка для сыпучих веществ.

#### **Реактивы:**

- гранулы алюминия;
- железная стружка;
- оксид кальция;
- раствор соляной кислоты;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор нитрата серебра;
- раствор сульфата железа (II);
- раствор хлорида меди (II);
- раствор карбоната натрия;
- раствор фенолфталеина.

#### **Допуск по технике безопасности**

1. Концентрированные растворы щелочей в лаборатории хранят в сосудах из:

- а) алюминия;
- б) стекла;
- в) железа;
- г) полиэтилена.

2. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на соединения серы:

А. Качественной реакцией на сероводородную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие со щелочью.

Б. Качественной реакцией на серную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие с раствором хлорида бария.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

3. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

А 	а) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
Б 	б) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус
В 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
Г 	г) запрещается смешивать неизвестные вещества
	д) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты

4. Сильное разогревание раствора наблюдается при растворении в воде:

- а) хлорида натрия;
- б) медного купороса;
- в) нитрата натрия;
- г) гидроксида калия.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3				4
Ответ	г	б	А—д	Б—б	В—а	Г—г	г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

*Меры предосторожности  
при работе с оксидом кальция*



1. Оксид кальция — едкое вещество!
2. При попадании оксида кальция на кожу его следует снять ватным тампоном, смоченным растительным маслом. Пользоваться водой запрещается!
3. Пораженный участок кожи обработать 2 % раствором гидрокарбоната натрия и ополоснуть водой.

**Задание 1.** *Проведите химические реакции, характеризующие свойства кислот:*

1. Возьмите три сухие чистые пробирки.
2. В каждую из них налейте по 2—3 мл раствора соляной кислоты.
3. В первую пробирку добавьте гранулы алюминия. Отметьте признаки происходящей химической реакции.
4. Во вторую пробирку добавьте оксид кальция.
5. В третью пробирку добавьте раствор нитрата серебра.
6. Свои наблюдения, уравнения химических реакций и выводы по каждой части работы занесите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс		
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
3			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс		

**Задание 2.** *Проведите реакцию нейтрализации:*

1. В пробирку налейте 2 мл раствора гидроксида натрия.
2. Добавьте в нее 1—2 капли раствора фенолфталеина.
3. Зафиксируйте произошедшие изменения.
4. Осторожно, по каплям добавляйте в пробирку раствор соляной кислоты до изменения окраски раствора.
5. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 3.** *Проведите химические реакции, характеризующие свойства солей:*

1. В первую пробирку налейте 2 мл раствора сульфата железа (II).
2. Добавьте в пробирку 2 мл раствора гидроксида натрия.
3. Во вторую пробирку налейте 3—4 мл раствора хлорида меди (II).
4. С помощью ложечки для сыпучих веществ добавьте к нему железные опилки.
5. В третью пробирку налейте 2—3 мл раствора карбоната натрия.
6. Прилейте к нему немного раствора сульфата железа (II).
7. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.
8. Приведите рабочее место в порядок.

## Демонстрационный эксперимент 27

### *Испытание растворов веществ на электрическую проводимость*

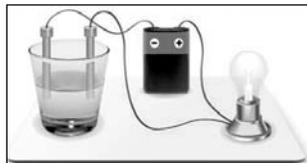
*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- прибор для испытания растворов на электропроводность.

*Реактивы:*

- хлорид натрия кристаллический;
- концентрированная серная кислота;
- раствор глицерина;
- раствор сахара;
- раствор серной кислоты;
- раствор хлорида натрия.

Соберите прибор для испытания на электропроводность предложенных веществ.



Испытайте на электропроводность следующие вещества: кристаллический хлорид натрия, концентрированную серную кислоту, раствор сахара, раствор хлорида натрия, раствор серной кислоты, раствор глицерина. На основании проведенного эксперимента учащиеся делают выводы.

## **Демонстрационный эксперимент 28**

### *Опыты по выявлению условий течения реакций обмена в растворах электролитов до конца*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- химические стаканы;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- раствор хлорида бария;
- раствор сульфата натрия;
- раствор сульфида натрия;
- раствор соляной кислоты;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор хлорида калия;
- раствор сульфата магния;
- раствор фенолфталеина.

1. В химический стакан налейте раствор хлорида бария.
2. Добавьте к нему раствор сульфата натрия.
3. Учащимся предлагается зафиксировать происходящие изменения в тетрадах, записать признаки химических реакций и составить уравнения в молекулярной и ионной форме.
4. В химический стакан налейте раствор сульфида натрия.
5. Добавьте к нему раствор соляной кислоты.
6. Сделайте выводы по данной части работы.
7. В химический стакан налейте раствор гидроксида натрия.
8. Добавьте несколько капель фенолфталеина. Отметьте происходящие изменения; прилейте раствор соляной кислоты.
9. Сделайте выводы по данной части работы.
10. В химический стакан налейте раствор хлорида калия.
11. Добавьте к нему раствор сульфата магния.
12. Сделайте выводы по данной части работы.
13. Наблюдать за экспериментом можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

*Раздел 4*  
*МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ*



## Тема 11 НЕМЕТАЛЛЫ

### Практическая работа 13

#### *Получение соляной кислоты и изучение ее свойств*

##### **Цель работы:**

получить соляную кислоту и на основании теоретических знаний экспериментально изучить ее свойства.

##### **Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- вата;
- пробка с газоотводной трубкой.

##### **Реактивы:**

- хлорид натрия кристаллический;
- концентрированная серная кислота;
- вода;
- раствор нитрата серебра;
- раствор метилоранжа;
- магниевые стружки;
- медная проволока;
- порошок оксида меди (II);
- мел;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор сульфата меди (II).

##### **Допуск по технике безопасности**

1. В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:

А) лакмус, Б)  $K_2SO_4$ , В) фенолфталеин, Г)  $Ca(OH)_2$ , Д) метилоранж, Е)  $AgNO_3$ , Ж)  $NaOH$ , З)  $Ba(NO_3)_2$ .

Для установления качественного состава соляной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- а) А и Б;
- б) В и Г;
- в) Д и Е;
- г) Ж и З.

2. При нагревании твердых веществ в пробирке необходимо:
- взять пробирку в руки и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - закрепить пробирку в штативе и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
  - взять пробирку в руки, прогреть сначала всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество;
  - закрепить пробирку в штативе, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество.
3. При попадании кислоты на кожу необходимо:
- промыть кожу 3 %-м раствором питьевой соды, а затем водой;
  - промыть кожу 2 %-м раствором борной или уксусной кислоты, а затем водой;
  - смыть попавшую на кожу кислоту струей воды;
  - смыть вещество сильной струей воды, а затем промыть 3 %-м раствором гидрокарбоната натрия.
4. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

А 	а) запрещается оставлять банки с реактивами открытыми
Б 	б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
В 	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
Г 	г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	д) запрещается смешивать неизвестные вещества

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4			
Ответ	в	г	г	А—б	Б—а	В—г	Г—д

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю [3].

*Меры предосторожности при нагревании*



1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с реакционной смесью.
2. Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени [3].

*Меры предосторожности  
при работе с пахучими веществами*



1. При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу [3].

**Задание 1. Получите соляную кислоту:**

1. В пробирку поместите 2—3 г кристаллического хлорида натрия.
2. Прилейте к соли небольшое количество концентрированной серной кислоты, чтобы кристаллы были полностью покрыты.
3. Закрепите горизонтально пробирку в лапке лабораторного штатива.
4. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой поместите в пробирку с водой так, чтобы он был примерно на расстоянии 1 см ниже поверхности воды.
5. Зажгите спиртовку.
6. Осторожно нагрейте реакционную смесь.
7. После прекращения нагревания потушите спиртовку.
8. Полученную соляную кислоту разлейте в 6 пробирок.

**Задание 2. Изучите свойства соляной кислоты, полученной при выполнении задания 1:**

1. В пробирки с соляной кислотой добавьте: несколько капель метилоранжа, магниевую стружку, кусочки медной про-

волоки, порошок оксида меди (II) (смесь нагреть), кусочек мела или мрамора, свежеприготовленный гидроксид меди (II).

2. Занесите свои наблюдения в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
3			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

3. Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 3.** *Проведите реакции, подтверждающие качественный состав соляной кислоты:*

1. В две пробирки налейте по 2—3 мл раствора соляной кислоты.

2. В одну из пробирок добавьте несколько капель раствора метилоранжа.

3. В другую добавьте 2—3 мл раствора нитрата серебра.

4. Составьте уравнение наблюдаемой химической реакции.

Сделайте выводы по данной части работы.

5. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Дайте характеристику соляной кислоты:

- химическая формула;
- основность;
- формула и заряд аниона кислотного остатка;
- растворимость в воде;
- летучесть.

**Практическая работа 14**  
*Решение экспериментальных задач  
по теме «Подгруппа кислорода»*

**Цель работы:**

1. Обобщить знания обучающихся о свойствах соединений элементов подгруппы кислорода.
2. Совершенствовать навыки проведения химического эксперимента.

**Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирки.

**Реактивы:**

- раствор метилоранжа;
- раствор серной кислоты;
- гранулы цинка;
- медная проволока;
- раствор хлорида бария;
- раствор нитрата натрия;
- раствор сульфата меди (II);
- оксид кальция;
- мел;
- сульфид натрия;
- сульфат натрия;
- сульфит калия.

**Допуск по технике безопасности**

1. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:

А. Для определения запаха вещества нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.

Б. Кислород в лаборатории получают только в вытяжном шкафу.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) оба суждения верны;
- г) оба суждения неверны.

2. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на соединения серы:

А. Качественной реакцией на сероводородную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие со щелочью.

Б. Качественной реакцией на серную кислоту и ее растворимые соли является взаимодействие с раствором хлорида бария.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

3. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

	а) запрещается оставлять банки с реактивами открытыми
	б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину
	в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества
	г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты
	д) запрещается смешивать неизвестные вещества

4. Серную кислоту разбавляют:

- а) приливая воду в кислоту тонкой струйкой;
- б) приливая воду в кислоту тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой;
- в) приливая кислоту в воду тонкой струйкой;
- г) приливая кислоту в воду тонкой струйкой при постоянном перемешивании стеклянной палочкой.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3			4
Ответ	а	б	А—б	Б—а	В—г	Г—д
						г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых задания.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

*Меры предосторожности  
при работе с оксидом кальция*



1. Оксид кальция — едкое вещество!
2. При попадании оксида кальция на кожу его следует снять ватным тампоном, смоченным растительным маслом. Пользоваться водой запрещается!
3. Пораженный участок кожи обработать 2 % раствором гидрокарбоната натрия и ополоснуть водой.

**Задание 1.** Экспериментально проверьте, с какими из предложенных веществ будет реагировать разбавленная серная кислота: цинк, медь, раствор хлорида бария, мел, оксид кальция, раствор нитрата натрия:

1. Составьте уравнения реально осуществимых реакций.
2. Для окислительно-восстановительных процессов составьте электронный баланс.
3. Реакции ионного обмена запишите в молекулярном и ионном виде.
4. Занесите свои наблюдения в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций		
2			
	Уравнения химических реакций		

5. Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 2.** Проведите реакции, подтверждающие качественный состав серной кислоты:

1. В две сухие чистые пробирки налейте по 2—3 мл раствора серной кислоты.
2. В одну из пробирок добавьте несколько капель раствора метилоранжа.
3. В другую добавьте 2—3 мл раствора хлорида бария.
4. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.

*Меры предосторожности  
при работе с пахучими веществами*



При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.

**Задание 3.** *Используя имеющиеся реактивы, опытным путем докажете, в какой склянке находится каждое из веществ: сульфит калия, сульфид натрия, сульфат натрия. Предложите план исследования. Результаты занесите в таблицу:*

Вещества	Ход распознавания			№ пробирки
Сульфит калия				
Сульфид натрия				
Сульфат натрия				

Приведите рабочее место в порядок.

*Вопросы и задания для обсуждения*

Дайте характеристику серной кислоты по плану:

- химическая формула;
- основность;
- формула и заряд аниона кислотного остатка;
- растворимость в воде;
- летучесть.

**Практическая работа 15**

*Получение аммиака и изучение его свойств*

**Цели работы:**

1. Продемонстрировать на практике лабораторный способ получения аммиака путем вытеснения воздуха.

2. Используя теоретические знания, экспериментально подтвердить свойства аммиака.

3. Научиться быстро и правильно собирать приборы для получения газов.

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- пробка с газоотводной трубкой;
- ступка с пестиком;
- ложки для сыпучих веществ;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- ложечка для сжигания веществ;
- колба с пробкой;
- вата.

*Реактивы:*

- кристаллический гидроксид кальция;
- хлорид аммония;
- водный раствор аммиака;
- раствор соляной кислоты;
- фенолфталеиновая индикаторная бумага;
- раствор фенолфталеина;
- дихромат аммония.

**Допуск по технике безопасности**

1. При нагревании на спиртовке необходимо соблюдать следующие правила:

- а) допустимо подливать спирт в горящую спиртовку;
- б) допустимо зажигать одну спиртовку от другой;
- в) при нагревании вещества в стеклянной посуде нельзя касаться ее горящим фитилем;
- г) допустимо задуть пламя спиртовки, если вы хотите ее погасить.

2. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории:

А. При определении запаха вещества пробирку с веществом надо поднести к носу и глубоко вдохнуть.

Б. Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

3. Методом вытеснения воздуха в стоящий на столе сосуд можно собирать:

- а) аммиак;
- б) метан;
- в) углекислый газ;
- г) кислород.

4. Методом вытеснения воды *не собирают*:

- а) водород;
- б) метан;
- в) кислород;
- г) аммиак.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	в	г	г	г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

#### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

#### *Меры предосторожности при нагревании*

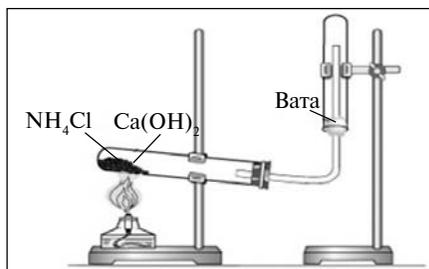


1. Не забудьте равномерно прогреть пробирку с реакционной смесью.
2. Дно пробирки должно находиться в верхней части пламени.

#### *Меры предосторожности при работе с пахучими веществами*



1. При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу. Для ознакомления с запахом исследуемого вещества нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу [3].



Прибор для получения аммиака

**Задание 1.** *Получите аммиак лабораторным способом:*

1. Смешайте в ступке немного гидроксида кальция и хлорида аммония.
2. Поместите полученную смесь в пробирку-реактор (пробирка должна быть наполнена смесью не более, чем на  $\frac{1}{3}$  часть).
3. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и закрепите в лапке лабораторного штатива.
4. На конец газоотводной трубки поместите пробирку-приемник для сбора аммиака.
5. Зажгите спиртовку.
6. Равномерно прогрейте пробирку с реакционной смесью.
7. Поднесите к отверстию пробирки влажную фенолфталеиновую бумажку.
8. Потушите спиртовку.
9. Занесите свои наблюдения в таблицу:

Что делали	Наблюдения	Выводы
Задание 1		
Задание 2		

10. Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 2.** *Изучите химические свойства аммиака:*

1. В сухую чистую пробирку налейте 6—7 мл водного раствора аммиака.
2. Добавьте 1—2 капли раствора фенолфталеина.
3. К имеющемуся раствору добавляйте по каплям раствор соляной кислоты до исчезновения окраски.
4. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.

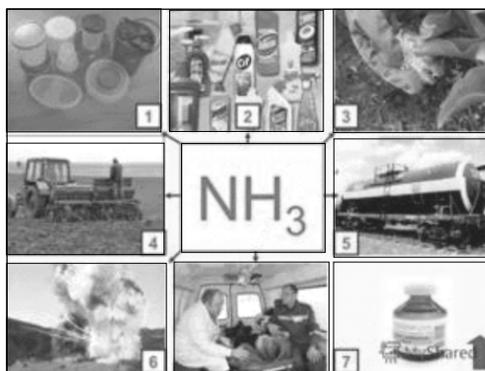
**Задание 3. Окисление аммиака в присутствии оксида хрома (III):**

1. Прилейте в колбу раствор аммиака, закрыв им дно сосуда, закройте колбу пробкой.
2. В ступке разотрите порошок дихромата аммония.
3. Зажгите спиртовку.
4. Возьмите металлическую ложечку и наполните ее растертым дихроматом аммония.
5. Нагрейте дихромат аммония над пламенем спиртовки.
6. Опустите, слегка потряхивая, металлическую ложечку с нагретым дихроматом аммония в колбу с аммиаком.
7. Потушите спиртовку.
8. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.
9. Приведите рабочее место в порядок.

*Вопросы и задания для обсуждения*

Какие свойства аммиака положены в основу его применения в разных отраслях? Перечислите отрасли, изображенные на коллаже:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



Сферы применения аммиака

**Практическая работа 16**  
*Решение экспериментальных задач*  
*по теме «Полургруппа азота»*

**Цели работы:**

1. Совершенствовать умение решать качественные задачи экспериментального характера на конкретном материале.
2. Объяснять проводимые химические реакции в свете теории электролитической диссоциации.

**Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- ложечка для сыпучих веществ.

**Реактивы:**

- универсальная индикаторная бумага;
- хлорид калия;
- нитрат аммония;
- сульфат аммония;
- порошок оксида меди (II);
- раствор азотной кислоты;
- раствор сульфата меди;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор нитрата серебра;
- раствор фосфорной кислоты;
- раствор хлорида меди (II);
- дистиллированная вода.

**Допуск по технике безопасности**

1. Верны ли следующие суждения о правилах работы в химической лаборатории:
  - А. Во время работы нельзя вставать и ходить по классу.
  - Б. Твердые химические вещества из баночек можно сыпать прямо в пробирки.
    - а) верно только А;
    - б) верно только Б;
    - в) верны оба суждения;
    - г) оба суждения неверны.
2. Верны ли суждения о правилах использования лабораторного оборудования:
  - А. Для измельчения твердых веществ используют фарфоровый тигель.

Б. Для пересыпания сухих химических веществ из склянки для хранения в пробирку можно использовать стеклянную воронку.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

3. Верны ли суждения о безопасности веществ:

А. Нитраты могут использоваться как заменители поваренной соли.

Б. Овощные растения, культивируемые с использованием избытка азотных удобрений, не представляют опасности для организма человека.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о веществах:

А. Нитрат серебра является реактивом на фосфат-анионы.

Б. Все нитраты растворимы в воде.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба утверждения;
- г) оба утверждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	а	б	г	в

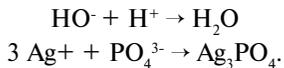
Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Используя имеющиеся реактивы, проведите реакции, соответствующие нижеприведенным сокращенным ионным уравнениям:*



Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

**Задание 2.** *Используя предложенные реактивы, получите нитрат меди (II) двумя способами.*

Наблюдения, уравнения химических реакций и выводы запишите в таблицу (см. задание 1).

**Задание 3.** *В трех пронумерованных пробирках без этикеток находятся образцы следующих минеральных удобрений: хлорида калия, аммиачной селитры, сульфата аммония. Используя имеющиеся реактивы, опытным путем докажете, в какой склянке находится каждое из веществ. Предложите план исследования.*

Результаты оформите в виде таблицы:

Вещества	Ход распознавания			№ пробирки
Хлорид калия				
Аммиачная селитра				
Сульфат аммония				

Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

Запишите формулу соединения, изображенного на картинке и рассчитайте массовую долю азота в мочеvine.



### **Практическая работа 17**

### *Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов*

#### **Цели работы:**

1. Осуществить на практике способ получения оксида углерода (IV) путем вытеснения воздуха.
2. Используя имеющиеся теоретические знания, экспериментально подтвердить некоторые свойства углекислого газа.
3. Научиться быстро собирать приборы для получения газов.

#### **Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирка с газоотводной трубкой;
- стеклянный химический стакан;
- лучина;
- пробирки;
- лабораторный штатив;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички.

#### **Реактивы:**

- мел или мрамор;
- раствор соляной кислоты;
- раствор нитрата серебра;
- известковая вода;
- вода;
- раствор метилоранжа;
- раствор хлорида натрия;
- раствор карбоната натрия;
- раствор сульфата натрия.

#### **Допуск по технике безопасности**

1. Верно ли следующее суждение:  
К токсичным газам относится каждое из двух веществ:  
а) водород и углекислый газ;

- б) хлор и сероводород;
- в) аргон и кислород;
- г) азот и гелий.

2. При нагревании на спиртовке или горелке твердых веществ в пробирке необходимо:

- а) взять пробирку в руки и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
- б) закрепить пробирку в штативе и нагреть ту ее часть, где находится вещество;
- в) взять пробирку в руки, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество;
- г) закрепить пробирку в штативе, прогреть всю пробирку, а затем ту ее часть, где находится вещество.

3. При нагревании на спиртовке необходимо соблюдать следующие правила:

- а) допустимо подливать спирт в горящую спиртовку;
- б) допустимо зажигать одну спиртовку от другой;
- в) при нагревании вещества в стеклянной посуде нельзя касаться поверхности стекла фитилем;
- г) допустимо задуть пламя спиртовки, если вы хотите ее погасить.

4. Установите соответствие между *знаками*, схематично поясняющими правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, и их *значением*:

<p><b>А</b></p> 	<p>а) запрещается есть, пить, пробовать вещества на вкус</p>
<p><b>Б</b></p> 	<p>б) запрещается сливать или высыпать реактивы в раковину</p>
<p><b>В</b></p> 	<p>в) запрещается оставлять неубранными рассыпанные или разлитые вещества</p>
<p><b>Г</b></p> 	<p>г) запрещается возвращать реактивы обратно в сосуд, из которого они были взяты</p>
	<p>д) запрещается смешивать неизвестные вещества</p>

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4			
Ответ	б	г	в	А—г	Б—а	В—б	Г—д

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При налипании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

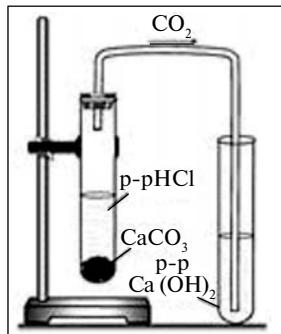
*Меры предосторожности  
при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

**Задание 1.** *Получите углекислый газ и изучите его свойства:*

1. В сухую чистую пробирку поместите несколько кусочков мрамора или мела.
2. Добавьте к ним 2—3 мл раствора соляной кислоты.
3. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
4. Закрепите пробирку в лапке лабораторного штатива, а газоотводную трубку направьте в химический стакан, стоящий рядом.
5. Наполните стакан углекислым газом, образующимся в результате химической реакции.
6. Зажгите спиртовку.
7. Подождите от горящей спиртовки лучину и опустите ее в стакан с углекислым газом.
8. Затухните спиртовку.



Прибор для получения углекислого газа и изучения его свойств

9. Занесите свои наблюдения в таблицу:

Что делали	Наблюдения	Выводы
Задание 1		
Задание 2		

10. Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 2.** Изучите свойства углекислого газа:

1. Повторите опыт получения углекислого газа.
2. Налейте в сухую чистую пробирку 1—2 мл раствора известковой воды.
3. Пропустите углекислый газ, образующийся в результате химической реакции, через известковую воду.
4. После произошедших изменений продолжайте пропускать углекислый газ через известковую воду до образования прозрачного раствора.
5. Занесите свои наблюдения в таблицу. Сделайте выводы по данной части работы.
6. Образовавшийся углекислый газ растворите в воде.
7. При помощи раствора метилоранжа испытайте раствор на кислотность.
8. Капните несколько капель индикатора в образовавшийся раствор.
9. Занесите свои наблюдения в таблицу (см. задание 1). Сделайте выводы по данной части работы.

**Задание 3.** Используя имеющиеся реактивы, опытным путем докажете, в какой склянке находится каждое из веществ: хлорид натрия, карбонат натрия, сульфат натрия. Предложите перспективный план исследования. Результаты оформите в виде таблицы:

Вещества	Ход распознавания			№ пробирки
Хлорид натрия				
Карбонат натрия				
Сульфат натрия				

Приведите рабочее место в порядок.

## Вопросы и задания для обсуждения

Заполните таблицу:

№	Свойство углекислого газа	Область применения
1		
2		
3		
4		
5		

### Лабораторный опыт 19

#### *Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы*

*Оборудование:*

- кювета для выполнения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор хлорида бария;
- раствор серной кислоты;
- раствор сульфата меди (II);
- раствор азотной кислоты.

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите качественную реакцию на сульфат-анион:*

1. Налейте в одну пробирку немного раствора серной кислоты, а в другую — раствор сульфата меди (II).
2. В обе пробирки добавьте раствор хлорида бария.
3. Во вторую пробирку прилейте раствор азотной кислоты.
4. Какие изменения вы наблюдали? Запишите уравнения химических реакций в молекулярной и ионной форме.

## Лабораторный опыт 20

### *Распознавание солей аммония*

#### *Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- лабораторный штатив;
- асбестовая сетка;
- химический стакан;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички.

#### *Реактивы:*

- фенолфталеиновая индикаторная бумага;
- вода;
- раствор гидроксида натрия;
- раствор хлорида аммония.

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

#### *Меры предосторожности при работе со спиртовкой*



1. Не зажигайте одну спиртовку от другой.
2. Гасите спиртовку только с помощью колпачка.
3. Не переносите горящую спиртовку с места на место.

#### *Меры предосторожности при работе с пахучими веществами*



1. При выяснении запаха вещества не подносите сосуд близко к лицу.
2. Для ознакомления с запахом нужно ладонью руки сделать движение от отверстия сосуда к носу.

#### **Задание.** *Проведите качественные реакции на соли аммония:*

1. В стеклянный химический стакан налейте раствор хлорида аммония.
2. Поместите стакан на асбестовую сетку, размещенную на кольце лабораторного штатива.
3. Зажгите спиртовку и начните нагревание раствора хлорида аммония.

4. По каплям в раствор соли добавьте раствор гидроксида натрия.
5. Смочите фенолфталеиновую бумажку в воде и поместите ее в пространство над химическим стаканом.
6. Потушите спиртовку.
7. Какие изменения вы наблюдали? Составьте уравнение химической реакции.
8. В тетради зафиксируйте свои наблюдения.
9. Приведите рабочее место в порядок.

### Лабораторный опыт 21

#### *Ознакомление с различными образцами удобрений и пестицидов*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- часовые стекла;
- химические стаканы;
- стеклянная палочка;
- ложечка для сыпучих веществ.

*Реактивы:*

- аммиачная селитра;
- мочевины;
- натриевая селитра;
- калиевая селитра;
- аммофос;
- хлорид калия;
- вода.

**Задание.** *Ознакомьтесь с образцами удобрений. Используя свои наблюдения и материалы соответствующего параграфа учебника, заполните таблицу:*

	Аммиачная селитра	Мочевина	Натриевая селитра	Калиевая селитра	Аммофос	Хлорид калия
Химическая формула						
Основной питательный элемент						

Окончание табл.

	Аммиачная селитра	Мочевина	Натриевая селитра	Калиевая селитра	Аммофос	Хлорид калия
Классификация по разным критериям						
Цвет						
Растворимость в воде						

Определите питательную ценность одного из выданных образцов минеральных удобрений.

Приведите рабочее место в порядок.

### Лабораторный опыт 22

#### *Ознакомление с природными силикатами*

Оборудование:

- коллекция «Минералы и горные породы».

**Задание.** Из предложенной вам коллекции минералов и горных пород выберите образцы природных силикатов, рассмотрите их, используя материалы учебника и дополнительные справочные материалы. Наблюдения занесите в таблицу:

№	Название минерала	Название силиката	Формула силиката
1			
2			
3			

Приведите рабочее место в порядок.

### Лабораторный опыт 23

#### *Ознакомление с продукцией силикатной промышленности*

Оборудование:

- коллекция «Стекло и изделия из стекла»;
- образцы продукции силикатной промышленности.

**Задание. Ознакомление с силикатными материалами:**

1. Ознакомьтесь с образцами силикатной промышленности.
2. Рассмотрите представленные образцы и выпишите характерные физические свойства веществ, из которых они состоят.

На основании выполненной работы заполните таблицу:

Продукция силикатной промышленности	Свойства материалов	Применение
Цемент		
		
Силикатный кирпич		
		
Фосфор		
		
Фаянс		
		
Оконное стекло		
		
Оптическое стекло		
		
Хрусталь		
		

## Демонстрационный эксперимент 29

### *Простые вещества, образованные неметаллами второго и третьего периодов*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- часовые стекла;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- ромбическая сера;
- уголь;
- графит;
- красный и белый фосфор;
- кислород;
- хлор.

Обучающимся демонстрируются простые вещества из предложенного выше списка реактивов.

Следить за демонстрацией образцов простых веществ можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

## Демонстрационный эксперимент 30

### *Аллотропия кислорода и серы*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- химические стаканы;
- держатель для пробирок;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- ромбическая сера;
- вода.

Изучим на двух примерах *аллотропные видоизменения* серы.

**Задание 1.** *Получение моноклинной серы:*

1. Положите в пробирку кусочек ромбической серы. Закрепите пробирку в держателе.
2. Зажгите спиртовку и нагрейте серу до плавления.
3. Расплавленную серу охладите до частичного затвердевания.
4. Слейте не застывшую серу.

5. На стенках пробирки рассмотрите темно-желтые игольчатые кристаллы моноклинной серы.

6. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

**Задание 2. Получение пластической серы:**

1. Положите в пробирку кусочек ромбической серы. Закрепите пробирку в держателе.

2. Зажгите спиртовку и нагрейте серу, пока она не превратится в прозрачную желтую легкоподвижную жидкость.

3. Продолжайте нагревание до загустевания серы.

4. Осторожно слейте образовавшуюся пластическую серу в стакан с холодной водой.

5. Сера превращается в темно-коричневую массу. Произошла химическая реакция, при которой одна аллотропная модификация серы превратилась в другую.

6. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

**Демонстрационный эксперимент 31**  
*Образцы природных сульфидов и сульфатов*

*Оборудование:*

- документ-камера;
- коллекция «Минералы и горные породы».

Ученикам демонстрируются образцы природных сульфидов и сульфатов.

Следить за демонстрацией можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.

По ходу демонстрации учащиеся заполняют таблицу:

№	Название минерала	Формула основного компонента
Сульфидная сера		
1		
2		
3		
4		
Сульфатная сера		
5		
6		

## Демонстрационный эксперимент 32

### *Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички;
- лучинка;
- держатель для пробирок.

*Реактивы:*

- гранулы цинка;
- медная стружка;
- концентрированная азотная кислота;
- раствор азотной кислоты.

***Опыт делать только под тягой!***

***Задание 1. Продемонстрируйте взаимодействие разбавленной азотной кислоты с металлами:***

1. Возьмите две пробирки.
2. В одну из них поместите несколько гранул цинка, в другую — медные стружки.
3. В каждую пробирку налейте раствор азотной кислоты (1:5).
4. Немного подогрейте пробирки в пламени спиртовки.
5. В пробирке с медью наблюдается выделение бесцветного газа NO, который окисляется в оксид азота (IV) бурого цвета.
6. Поднесите к пробирке с цинком горящую лучинку.
7. Отсутствие характерного хлопка свидетельствует об отсутствии водорода.

***Задание 2. Продемонстрируйте взаимодействие концентрированной азотной кислоты с металлами:***

1. В пробирки с цинком и медью налейте немного концентрированной азотной кислоты и слегка подогрейте.
2. В пробирке с медью наблюдается выделение газа бурого цвета — оксида азота (IV).
3. В ходе демонстрации обучающиеся составляют уравнения химических реакций, рассматривая эти процессы как окислительно-восстановительные.

## Тема 12

### МЕТАЛЛЫ

#### Практическая работа 18

#### *Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»*

##### **Цель работы:**

экспериментальным путем проверить качественный состав солей, образованных ионами металлов.

##### **Оборудование:**

- кювета для проведения опытов;
- пробирки.

##### **Реактивы:**

- раствор хлорида бария;
- раствор нитрата серебра;
- раствор сульфата натрия;
- раствор сульфата железа (II);
- раствор хлорида железа (III);
- раствор гидроксида натрия.

##### **Допуск по технике безопасности**

1. Верны ли следующие суждения о правилах работы в химической лаборатории:

А. Во время работы нельзя вставать и ходить по классу.

Б. Можно проводить опыты, не предусмотренные инструкцией.

- а) верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

2. В оцинкованном сосуде нельзя хранить раствор:

- а) медного купороса;
- б) поваренной соли;
- в) хлорида алюминия;
- г) сульфата магния.

3. Концентрированные растворы щелочей в лаборатории хранят в сосудах из

- а) алюминия;
- б) стекла;
- в) железа;
- г) полиэтилена.

4. Верны ли следующие суждения о правилах безопасного обращения с веществами:

А. Для определения состава вещества, содержащегося в склянке без этикетки, его следует попробовать на вкус.

Б. Щелочные металлы можно брать руками.

а) верно только А;

б) верно только Б;

в) верны оба суждения;

г) оба суждения неверны.

Ответы:

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	а	а	г	г

Ученик допущен к выполнению практической работы, если правильно решил три из четырех предложенных ему тестовых заданий.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.

2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание 1.** *Проведите реакции, подтверждающие качественный состав хлорида бария:*

1. В две сухие чистые пробирки налейте по 2—3 мл раствора хлорида бария.

2. В первую пробирку прилейте 2—3 мл раствора сульфата натрия.

3. Во вторую пробирку прилейте 2—3 мл раствора нитрата серебра.

4. Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу:

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
1			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

Номер задания	Что делали	Что наблюдали	Вывод
2			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		
3			
	Уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде		

**Задание 2.** Проведите реакции, подтверждающие качественный состав сульфата железа (II):

1. В две сухие чистые пробирки налейте по 2—3 мл раствора сульфата железа (II).
2. В первую прилейте 2—3 мл раствора гидроксида натрия.
3. Во вторую прилейте 2—3 мл раствора хлорида бария.
4. Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу.

**Задание 3.** Опытным путем докажите присутствие ионов  $Ag^+$  в растворе нитрата серебра, ионов  $Fe^{3+}$  в растворе хлорида железа (III):

1. В сухую чистую пробирку налейте 2—3 мл раствора нитрата серебра.
2. В пробирку прилейте 2—3 мл раствора хлорида бария.
3. Во вторую пробирку налейте 2—3 мл раствора хлорида железа (III).
4. Добавьте 2—3 мл раствора гидроксида натрия.
5. Полученные наблюдения по данной части работы и уравнения химических реакций занесите в таблицу.
6. Приведите рабочее место в порядок.

### *Вопросы и задания для обсуждения*

1. Какую окраску придают ионы меди  $Cu^{2+}$  растворам?
2. При помощи какой качественной реакции можно их обнаружить? Приведите конкретные примеры.

## Лабораторный опыт 24

### *Рассмотрение образцов металлов*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- часовые стекла.

*Реактивы:*

- кусочек свинца;
- медная пластинка;
- гранулы цинка;
- олово;
- алюминиевая стружка;
- натрий в керосине.

**Задание.** *Рассмотрите выданные образцы простых веществ — металлов:*

1. Используя справочные данные, изучите физические свойства выданных вам металлов.
2. Составьте отчет, заполнив таблицу:

Название металла	Физические свойства металла				
	Агрегатное состояние	Цвет	Относительная твердость	Плотность (г / см <sup>3</sup> )	Температура плавления
1					
2					
3					
4					

3. Приведите рабочее место в порядок.

### Лабораторный опыт 25

#### *Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки;
- шпатель.

*Реактивы:*

- медная стружка;
- гранулы цинка;
- порошок железа;
- стальная скрепка;
- раствор сульфата меди (II);
- раствор соляной кислоты.

*Меры предосторожности  
при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

**Задание.** *Проведите реакции металлов с соляной кислотой:*

1. В три пробирки налейте по 2—3 мл раствора соляной кислоты.
2. В первую пробирку поместите медную стружку, во вторую — порошок железа, а в третью — гранулы цинка.
3. Прилейте в чистую пробирку несколько капель раствора сульфата меди (II).
4. Поместите в нее стальную скрепку.
5. Составьте уравнения протекающих химических реакций. Сделайте вывод об активности этих металлов. Рассмотрите данные процессы с точки зрения окисления-восстановления.
6. Приведите в порядок рабочее место.

**Лабораторный опыт 26**

*Ознакомление с образцами природных соединений  
натрия, кальция, алюминия и рудами железа*

*Оборудование:*

- коллекция горных пород и минералов.

**Задание.** *Ознакомьтесь с предложенными рудами металлов:*

1. Рассмотрите выданные вам образцы природных соединений металлов.
2. В каких формах встречаются в природе натрий, кальций, алюминий и железо?
3. Почему эти металлы не встречаются в природе в самородном состоянии?
4. На основании наблюдений заполните таблицу:

Название минерала	Основной компонент	Внешний вид	Использование человеком

5. Приведите в порядок рабочее место.

## Лабораторный опыт 27

### *Качественные реакции на ионы $Fe^{2+}$ и $Fe^{3+}$*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- пробирки.

*Реактивы:*

- раствор сульфата железа (II);
- раствор гидроксида натрия;
- раствор гексацианоферрата (III) калия (желтая кровавая соль);
- раствор хлорида железа (III);
- раствор гексацианоферрата (II) калия (красная кровавая соль).

#### *Меры предосторожности при работе с едкими веществами*



1. При наливании кислоты или щелочи соблюдайте осторожность: пробирку и склянку с раствором держите над кюветой для выполнения опытов.
2. Если вы случайно прольете кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю.

#### *Меры предосторожности при работе с ядовитыми веществами*



Не забудьте после работы с красной и желтой кровавой солью тщательно вымыть руки!

**Задание.** *Проведите предложенные эксперименты, целью которых является выявление качественных реакций на ионы железа  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .*

1. В две пробирки налейте по 1 мл раствора сульфата железа (II).
2. В первую пробирку по каплям добавьте раствор гидроксида натрия, а во вторую — раствор гексацианоферрата (III) калия.
3. Составьте уравнения химических реакций в молекулярной и ионной формах. Запишите свои наблюдения.
4. В две пробирки налейте по 1 мл раствора хлорида железа (III).
5. В первую пробирку по каплям добавьте раствор гидроксида натрия, а во вторую — раствор гексацианоферрата (II) калия.
6. Составьте уравнения химических реакций в молекулярной и ионной формах. Запишите свои наблюдения.
7. Приведите рабочее место в порядок.

### Демонстрационный эксперимент 33

#### *Взаимодействие щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия с водой*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- чашки Петри;
- тигельные щипцы;
- ложка для сыпучих веществ;
- датчик температуры;
- документ-камера.

*Реактивы:*

- натрий;
- кальций;
- порошок алюминия;
- раствор фенолфталеина;
- вода.

**Задание.** *Проведите предложенные реакции щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия с водой:*

1. При помощи тигельных щипцов поместите небольшие кусочки натрия и кальция в чашки Петри, наполненные водой.
2. Ложкой для сыпучих веществ поместите небольшое количество порошка алюминия в чашку Петри с водой.
3. Капните в полученные растворы фенолфталеин.
4. Опустите в растворы температурный датчик.
5. Следить за ходом эксперимента можно на интерактивном экране с помощью документ-камеры.
6. В ходе демонстрации учащиеся записывают уравнения химических реакций, рассматривая их как окислительно-восстановительные процессы. Делают выводы об активности металлов и происходящих в результате реакции тепловых явлениях.

### Демонстрационный эксперимент 34

#### *Горение магния*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- ложечка для сжигания веществ;
- химический стакан;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички.

*Реактивы:*

- порошок магния;
- вода.

**Задание.** *Пронаблюдайте горение магния:*

1. В ложечку для сжигания веществ положите порошок магния.
2. Зажгите спиртовку.
3. Нагрейте магний в пламени спиртовки, чтобы он стал красным, но не загорелся.
4. В химический стакан, наполненный на  $\frac{1}{3}$  водой, опустите ложечку для сжигания веществ с магнием.
5. Потушите спиртовку.
6. Рассмотрите происходящую химическую реакцию как окислительно-восстановительный процесс.

**Демонстрационный эксперимент 35**  
*Сжигание железа в кислороде и хлоре*

*Оборудование:*

- кювета для проведения опытов;
- ложечка для сжигания веществ;
- лабораторная спиртовка стеклянная;
- спички.

*Реактивы:*

- порошок железа;
- колба с кислородом;
- колба с хлором.

**Задание.** *Проведите сжигание железа в кислороде и хлоре:*

1. В ложечку для сжигания веществ положите порошок железа.
2. Зажгите спиртовку.
3. Нагрейте железо в пламени спиртовки.
4. Поместите раскаленное железо в колбу, наполненную кислородом.
5. Прделайте тот же опыт, поместив раскаленное железо в колбу, наполненную хлором.
6. Потушите спиртовку.
7. В ходе демонстрации учащиеся составляют уравнения химических реакций, рассматривая их как окислительно-восстановительные процессы, записывают наблюдения, делают выводы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, П. С. Из опыта формирования химических компетенций учащихся / П. С. Белов // Химия в школе. — 2009. — № 10. — С. 25.
2. Верховский, В. Н. Техника химического эксперимента : в 2 т. / В. Н. Верховский, А. Д. Смирнов. — М. : Просвещение, 1973. — 384 с.
3. Журин, А. А. Лабораторные опыты и практические работы по химии : учебное пособие. 8—11 классы / А. А. Журин. — М. : Аквариум, 1997. — 256 с.
4. Методика постановки и применения химических опытов на уроках в образовательных учреждениях : методическое пособие / Г. М. Карпов, Л. С. Чернышова, А. И. Перевозчиков, Л. И. Асанова. — Н. Новгород : Нижегородский институт развития образования, 2012. — 75 с.
5. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» // <http://strategy.web-box.ru/documents/2010-01-21-12-30-iniciativa-nasha-novaja-shkola>.
6. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. — М. : Просвещение, 2011. — 454 с.
7. Примерные программы основного общего образования. Химия. — М. : Просвещение, 2011. — 558 с.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. — М. : Просвещение, 2011. — 660 с. — (Стандарты второго поколения).
9. Федеральный перечень учебников, рекомендованных или допущенных к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждений, на 2012/2013 учебный год // <http://www.mon.gov.ru>.
10. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]. — М. : Просвещение, 2011. — 159 с.
11. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — М. : Просвещение, 2009. — 43 с. — (Стандарты второго поколения).

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i> .....	3
Типы химического эксперимента и требования к его выполнению .....	5
Формирование универсальных учебных действий при выполнении практических работ и лабораторных опытов .....	9
Примерный перечень экспериментальных работ по темам курса химии основной школы .....	13

## *Раздел 1*

### *ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ*

*(уровень атомно-молекулярных представлений)*

<b>Тема 1. Предмет химии</b> .....	22
<i>Практическая работа 1.</i> Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Строение пламени .....	22
<i>Практическая работа 2.</i> Изучение физических свойств веществ .....	28
<i>Практическая работа 3.</i> Очистка загрязненной поваренной соли (Способы разделения смесей) .....	31
<i>Практическая работа 4.</i> Наблюдение за изменениями, происходящими с горящей свечой, и их описание .....	35
<i>Практическая работа 5.</i> Приготовление раствора сахара и определение массовой доли сахара в растворе .....	39
<i>Лабораторный опыт 1.</i> Сравнение скоростей испарения воды и спирта по скоростям исчезновения их капель на фильтровальной бумаге .....	42
<i>Лабораторный опыт 2.</i> Разделение смесей магнитом .....	43
<i>Лабораторный опыт 3.</i> Примеры физических и химических явлений .....	44
<i>Демонстрационный эксперимент 1.</i> Образцы лабораторного оборудования и приемы безопасной работы с ним .....	45

<i>Демонстрационный эксперимент 2. Способы разделения однородных и неоднородных смесей</i> .....	46
<i>Демонстрационный эксперимент 3. Нагревание сахара</i> .....	48
<i>Демонстрационный эксперимент 4. Взаимодействие растворов карбоната натрия и соляной кислоты, сульфата меди (II) и гидроксида натрия</i> .....	48
<b>Тема 2. Первоначальные химические понятия</b> .....	50
<i>Лабораторный опыт 4. Ознакомление с образцами простых и сложных веществ, минералов и горных пород</i> .....	50
<i>Демонстрационный эксперимент 5. Образцы простых и сложных веществ в разном агрегатном состоянии</i> .....	51
<i>Демонстрационный эксперимент 6. Шаростержневые модели молекул метана, аммиака, воды, хлороводорода, оксида углерода (IV)</i> .....	53
<b>Тема 3. Оксиды</b> .....	54
<i>Практическая работа 6. Получение кислорода и изучение его свойств</i> .....	54
<i>Лабораторный опыт 5. Ознакомление с образцами оксидов</i> .....	58
<i>Лабораторный опыт 6. Реакции, характерные для оксида кальция</i> .....	59
<i>Демонстрационный эксперимент 7. Физические свойства кислорода</i> .....	60
<i>Демонстрационный эксперимент 8. Получение и собирание кислорода методом вытеснения воздуха и воды</i> .....	60
<i>Демонстрационный эксперимент 9. Условия возникновения и прекращения горения</i> .....	61
<i>Демонстрационный эксперимент 10. Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа</i> .....	62
<b>Тема 4. Водород. Кислоты. Соли</b> .....	64
<i>Практическая работа 7. Получение водорода и изучение его свойств</i> .....	64
<i>Лабораторный опыт 7. Сравнение окраски индикаторов в разных средах</i> .....	68
<i>Лабораторный опыт 8. Реакции, характерные для раствора сульфата меди (II)</i> .....	69
<i>Демонстрационный эксперимент 11. Физические свойства водорода</i> .....	70
<i>Демонстрационный эксперимент 12. Горение водорода на воздухе</i> .....	71

<i>Демонстрационный эксперимент 13. Меры безопасности при работе с кислотами. Действие концентрированной серной кислоты на органические вещества .....</i>	<i>72</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 14. Образцы солей .....</i>	<i>74</i>
<b>Тема 5. Вода. Основания .....</b>	<b>76</b>
<i>Практическая работа 8. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений» .....</i>	<i>76</i>
<i>Лабораторный опыт 9. Реакции, характерные для раствора гидроксида натрия .....</i>	<i>79</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 15. Взаимодействие воды с натрием, кальцием, магнием, оксидом кальция, оксидом углерода (IV) и испытание полученных растворов индикаторами .....</i>	<i>80</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 16. Образцы оснований .....</i>	<i>82</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 17. Опыты, иллюстрирующие генетические связи между основными классами неорганических веществ .....</i>	<i>83</i>
<b>Тема 6. Естественные семейства химических элементов ...</b>	<b>85</b>
<i>Лабораторный опыт 10. Испытание индикатором водных растворов водородных соединений кислорода и серы .....</i>	<i>85</i>
<i>Лабораторный опыт 11. Вытеснение галогенами друг друга из растворов солей .....</i>	<i>86</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 18. Физические свойства щелочных металлов .....</i>	<i>87</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 19. Физические свойства галогенов .....</i>	<i>87</i>

## *Раздел 2*

### *ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН*

#### *И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ*

#### *Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА*

<b>Тема 7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома .....</b>	<b>90</b>
<i>Лабораторный опыт 12. Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей .....</i>	<i>90</i>
<b>Тема 8. Химическая связь .....</b>	<b>91</b>
<i>Лабораторный опыт 13. Составление моделей молекул и кристаллов с различными видами химической связи .....</i>	<i>91</i>

<i>Демонстрационный эксперимент 20. Модели кристаллических решеток ковалентных и ионных соединений .....</i>	<i>92</i>
--	-----------

### *Раздел 3*

#### *МНОГООБРАЗИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ*

<b>Тема 9. Классификация химических реакций .....</b>	<b>94</b>
<i>Практическая работа 9. Признаки химических реакций...</i>	<i>94</i>
<i>Практическая работа 10. Изучение влияния условий проведения химической реакции на ее скорость .....</i>	<i>97</i>
<i>Лабораторный опыт 14. Примеры экзо- и эндотермических реакций .....</i>	<i>101</i>
<i>Лабораторный опыт 15. Окисление меди в пламени спиртовки или горелки .....</i>	<i>102</i>
<i>Лабораторный опыт 16. Помутнение известковой воды от выдыхаемого углекислого газа .....</i>	<i>103</i>
<i>Лабораторный опыт 17. Получение углекислого газа взаимодействием соды и кислоты .....</i>	<i>103</i>
<i>Лабораторный опыт 18. Замещение меди в растворе хлорида меди (II) .....</i>	<i>104</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 21. Получение гидроксида меди и растворение его в кислотах .....</i>	<i>105</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 22. Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании .....</i>	<i>105</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 23. Взаимодействие разбавленных кислот с металлами .....</i>	<i>106</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 24. Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами .....</i>	<i>107</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 25. Взаимодействие гранулированного цинка и цинковой пыли с соляной кислотой .....</i>	<i>107</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 26. Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой разной концентрации при разных температурах .....</i>	<i>108</i>
<b>Тема 10. Химические реакции в водных растворах .....</b>	<b>110</b>
<i>Практическая работа 11. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена до конца .....</i>	<i>110</i>
<i>Практическая работа 12. Свойства кислот, оснований, солей как электролитов .....</i>	<i>114</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 27. Испытание растворов веществ на электрическую проводимость .....</i>	<i>117</i>

<i>Демонстрационный эксперимент 28. Опыты по выявлению условий течения реакций обмена в растворах электролитов до конца</i> .....	118
---	-----

## *Раздел 4*

### *МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ*

<b>Тема 11. Неметаллы</b> .....	120
<i>Практическая работа 13. Получение соляной кислоты и изучение ее свойств</i> .....	120
<i>Практическая работа 14. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода»</i> .....	124
<i>Практическая работа 15. Получение аммиака и изучение его свойств</i> .....	127
<i>Практическая работа 16. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа азота»</i> .....	132
<i>Практическая работа 17. Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов</i> .....	135
<i>Лабораторный опыт 19. Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы</i> .....	139
<i>Лабораторный опыт 20. Распознавание солей аммония</i> .....	140
<i>Лабораторный опыт 21. Ознакомление с различными образцами удобрений и пестицидов</i> .....	141
<i>Лабораторный опыт 22. Ознакомление с природными силикатами</i> .....	142
<i>Лабораторный опыт 23. Ознакомление с продукцией силикатной промышленности</i> .....	142
<i>Демонстрационный эксперимент 29. Простые вещества, образованные неметаллами второго и третьего периодов</i> .....	144
<i>Демонстрационный эксперимент 30. Аллотропия кислорода и серы</i> .....	144
<i>Демонстрационный эксперимент 31. Образцы природных сульфидов и сульфатов</i> .....	145
<i>Демонстрационный эксперимент 32. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами</i> .....	146
<b>Тема 12. Металлы</b> .....	147
<i>Практическая работа 18. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»</i> .....	147
<i>Лабораторный опыт 24. Рассмотрение образцов металлов</i> .....	149

<i>Лабораторный опыт 25. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей</i> .....	<i>150</i>
<i>Лабораторный опыт 26. Ознакомление с образцами природных соединений натрия, кальция, алюминия и рудами железа</i> .....	<i>151</i>
<i>Лабораторный опыт 27. Качественные реакции на ионы <math>\text{Fe}^{2+}</math> и <math>\text{Fe}^{3+}</math></i> .....	<i>152</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 33. Взаимодействие щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия с водой</i> ...	<i>153</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 34. Горение магния</i> .....	<i>153</i>
<i>Демонстрационный эксперимент 35. Сжигание железа в кислороде и хлоре</i> .....	<i>154</i>
<i>Литература</i> .....	<i>155</i>

**Н. В. Горбенко**

*ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ  
и ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ  
по химии в основной школе*



*Методические рекомендации  
для учителей химии общеобразовательных организаций  
(8—9 классы)*

Редактор *С. И. Бодриков*  
Корректор *К. А. Новикова*  
Компьютерная верстка *Л. И. Половинкиной*

Оригинал-макет подписан в печать 10.05.2017 г.  
Формат  $60 \times 84 \frac{1}{16}$ . Бумага офсетная. Гарнитура «Times ET».  
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,53. Тираж 100 экз. Заказ 2404.

Нижегородский институт развития образования,  
603122, Н. Новгород, ул. Ванеева, 203.

*[www.niro.nnov.ru](http://www.niro.nnov.ru)*

Отпечатано в издательском центре учебной  
и учебно-методической литературы ГБОУ ДПО НИРО.

