

**Санкт Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора  
по учебно-методической работе**

**О.В.Фомичева**

**2023 г.**



**Методические рекомендации по выполнению  
лабораторных работ  
ОД.07 ХИМИЯ**

**для специальностей СПО технологического, социально-экономического и  
гуманитарного профилей**

**Санкт-Петербург**

**2023 г.**

Одобрены на заседании цикловой комиссии  
«Естественно-научных дисциплин и БЖД»  
Протокол № 10  
« 23 » 06 2025г.

Председатель цикловой комиссии  
  
Баранова Н.И.

Разработчик: Голубева Л.Г., Могильная П.Г.. преподаватели СПб ГБПОУ «АУТСиП».

Формирование у студентов представления о химической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

Задачи дисциплины:

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,

3) сформировать — навыки — проведения простейших — химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

Согласно данной точке зрения главными целями изучения предмета «Химия» на базовом уровне являются:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественнонаучной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;

- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;

- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами Наряду с этим содержательная характеристика целей и задач изучения предмета в программе уточнена и скорректирована в соответствии с новыми приоритетами в системе общего среднего образования.

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия » обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

— осознание обучающимися российской гражданской идентичности — готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

— наличие мотивации к обучению;

— целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

— готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

— наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы

Личностные результаты освоения предмета «Химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

#### **1. Гражданского воспитания:**

— осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

— представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

— готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

— способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### **2. Патриотического воспитания:**

— ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

— уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

— интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### **3. Духовно-нравственного воспитания:**

— нравственного сознания, этического поведения;

— способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

— готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

#### **4. Формирования культуры здоровья:**

— понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

— соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

— понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### **5. Трудового воспитания:**

— коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

— установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

— интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

— уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

— готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### **6. Экологического воспитания:**

— экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

— понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

— осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

— активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

— наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### **7. Ценности научного познания:**

— сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

— понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

— убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

— естественнонаучной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- интереса к познанию и исследовательской деятельности;
- готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;
- интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями

#### ***Овладение универсальными учебными познавательными действиями:***

##### **1. Базовыми логическими действиями:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления — выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции — при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций;

##### **2. Базовыми исследовательскими действиями:**

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

— формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

— владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

— приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

### **3. Приёмами работы с информацией:**

— ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

— формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

— приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

— самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т.п.);

— использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

— использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности

#### ***Овладение универсальными коммуникативными действиями:***

— задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

— выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями

#### ***Овладение универсальными регулятивными действиями:***

— самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

— осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по химии на базовом уровне должны отражать:

- сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решётка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А. М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

- сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;

- сформированность умений использовать химическую номенклатуру IUPAC и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и др.), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

- сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решёток веществ; классифицировать химические реакции;

- владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

- сформированность умений проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объёма (н.у.) газов, количества вещества;

использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

- сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (СМИ, Интернет и др.);

- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая, смысл показателя ПДК;

- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

- для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Перечень лабораторных работ.

тема	ЛР	часы
<b>Тема 2.2.</b> <b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b>	<b>Лабораторная работа</b> “Типы химических реакций”. Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов. Задания на составление ионных реакций	2
<b>Тема 3.3.</b> <b>Идентификация неорганических веществ</b>	<b>Лабораторная работа</b> «Идентификация неорганических веществ», Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония	2
<b>Тема 4.2.</b> <b>Свойства органических соединений</b>	<b>Лабораторная работа</b> “Превращения органических веществ при нагревании”. Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилен и др.	2
<b>Тема 4.3.</b> <b>Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека</b>	<b>Лабораторная работа</b> “Идентификация органических соединений отдельных классов” Идентификация органических соединений отдельных классов (на примере альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, белков и т.п.) с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества	2
<b>Тема 6.2</b> <b>Исследование свойств растворов</b>	<b>Лабораторная работа</b> «Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (спрактико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов. Решение задач на приготовление растворов	2
		10

Лабораторная работа как вид учебного занятия проводится в специально оборудованном кабинете химии; продолжительность занятия – не менее 2-х академических часов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Подготовка к проведению лабораторных занятий включает подготовку преподавателя, студентов и кабинета химии.

Подготовка преподавателя состоит в выборе форм и методов проведения данной работы, подготовке инструкций к проведению данной лабораторных работ, заданий для студентов.

Подготовка преподавателя в качестве лаборанта заключается в подборе и подготовке необходимого оборудования и реактивов, которые выставляются в кабинет химии перед лабораторной работой.

При этом необходимо проверить санитарно-техническое состояние кабинета, оборудования и технику безопасности при работе с веществами.

Подготовка студентов к лабораторным работам заключается в выполнении ими домашнего задания, по изучению и повторению учебного материала связанного с работой. Лабораторные работы обеспечиваются в достаточном количестве лабораторным оборудованием, таблицами, реактивами и другими раздаточными материалами в соответствии с данными рекомендациями.

#### **Последовательность проведения лабораторных работ:**

1. Подготовка студентов к лабораторной работе.
2. Вводная беседа преподавателя, текущий инструктаж по технике безопасности.
3. Самостоятельное выполнение студентами работ под наблюдением и контролем преподавателя.
4. Оформление отчета по результатам работы.

5. Проверка результатов выполнения работы.

6. Подведение итогов.

В начале каждого занятия преподаватель знакомит студентов с темой, целью проведения лабораторной работы, содержанием и последовательностью выполнения работы, также уделяется внимание организационным вопросам и форме отчета о проделанной работе. Результаты лабораторной работы и выводы оформляются в специальной тетради. По окончании лабораторной работы преподаватель подводит итоги, отмечает успехи и типичные ошибки, объявляет о достижении поставленной на уроке цели. Оцениваются работы по пятибалльной системе.

#### **Критерии оценки:**

- правильность и точность,
- соблюдение правил техники безопасности,
- выполнение заданий,
- расчетов,
- логичность выводов;
- аккуратность и грамотность оформления отчета.

#### **Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.**

##### ***1. Требования безопасности перед началом работы***

- 1.1. Изучить содержание и порядок проведения лабораторной работы или практического занятия, а также безопасные приемы его выполнения.
- 1.2. Подготовить к работе рабочее место, убрать все лишнее, убрать с проходов сумки и пакеты.
- 1.3. Проверить исправность оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды.

##### ***2. Требования безопасности во время работы.***

- 2.1. Соблюдать все указания преподавателя по безопасному обращению с реактивами и растворами, порядку выполнения работы.
- 2.2. Подготовленный к работе прибор, установку показать преподавателю.
- 2.3. Запрещается самостоятельно проводить любые опыты, не предусмотренные данной работой.
- 2.4. Запрещается выносить из кабинета и вносить в него любые вещества без разрешения преподавателя.

2.5. Постоянно поддерживать порядок на рабочем, месте, обо всех пролитых растворах, а также о рассыпанных твердых реактивах немедленно сообщить преподавателю. Самостоятельно убирать любые химические реактивы запрещается.

2.6. Для нагревания жидкостей использовать только тонкостенные сосуды, наполненные жидкостью не более чем на треть. В процессе нагревания не направлять горлышко сосудов на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них.

2.7. Запрещается пробовать любые растворы и реактивы на вкус, а также принимать пищу и напитки в кабинете химии.

### ***3. Требования безопасности в аварийных ситуациях.***

3.1. При разливе водного раствора кислоты или щелочи, а также при рассыпании твердых реактивов немедленно сообщить об этом преподавателю. Не убирать самостоятельно любые вещества.

3.2. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом преподавателю.

3.3. При разливе легковоспламеняющейся жидкости и ее воспламенении немедленно сообщить об этом преподавателю и по его указанию покинуть помещение.

3.4. В случае, если разбилась лабораторная посуда, не собирать ее осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок.

3.5. При получении травмы сообщить об этом преподавателю, который должен немедленно оказать первую помощь пострадавшему и сообщить администрации колледжа.

### ***4. Требования безопасности по окончании работы.***

4.1. Погасить спиртовку специальным колпачком, не задувать пламя спиртовки ртом, а также не гасить его пальцами.

4.2. Привести в порядок рабочее место, сдать все оборудование, приборы, реактивы преподавателю, отработанные водные растворы слить в стеклянный сосуд вместимостью не менее 3л.

4.3. Проветрить помещение и тщательно вымыть руки с мылом.

## Лабораторная работа “Типы химических реакций”.

**Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов.**

### **Задания на составление ионных реакций**

**Оборудование:** ламповый реостат, химические стаканы, реактивы, пробирки, индикаторы

#### *I. Экспериментальное наблюдение электролитической диссоциации.*

Опыт 1 В сухой стакан насыпьте поваренную соль. Опустите в стакан электроды так, чтобы они касались соли. Включите реостат. Загорается ли лампочка? Проводит ли сухая соль электрический ток? Выключите реостат.

Опыт 2. . Химический стакан на половину объема наполните дистиллированной водой. Опустите в стакан угольные электроды, предварительно убедившись, что вилка лампового реостата вынута из розетки. Электроды должны быть погружены в воду, но не касаться дна. Включите реостат в сеть. Проводит ли вода электрический ток? Выключите реостат.

Опыт 3. Добавьте к соли в стакане воду, перемешайте. Что наблюдается при включении реостата в сеть? Проводит ли вода электрический ток?

**Сделайте вывод о способности проводить электрический ток водой, сухой солью и раствором соли.**

#### *II. Сравнение электропроводности растворов электролитов.*

Опыт 4. Испытайте электропроводность растворов, погружая электроды лампового реостата в стакан, наполовину заполненный испытуемым раствором. После каждого испытания ополаскивайте стакан дистиллированной водой.

**Заполните таблицу 1:**

Электролит	Характеристика электролита	Уравнение электролитической диссоциации.
H <sub>2</sub> O	Слабый электролит	H <sub>2</sub> O = H <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup>
HCl		
NaOH		
CH <sub>3</sub> COOH		
NaCl		

#### *III. Направление обменных процессов в растворах электролитов.*

Опыт 5. В пробирки внесите по 1-2 мл растворов:

в первую - хлорид железа + гидроксид натрия;

во вторую - разбавленную серную кислоту + хлорид бария.

В первой пробирке выпал осадок хлорида железа,  
во второй - сульфата бария.

**Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.**

#### **IV. Исследование гидролиза солей методом индикаторов.**

Фенолфталеин – малиновая окраска в щелочной среде

Метилоранж – красная окраска в кислой среде

Налейте в отдельные пробирки по 2-3 мл растворов следующих солей:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{FeCl}_3$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_3\text{O}_{10}$ ;  $\text{NaCl}$

В каждую пробирку добавьте 2-3 капли фенолфталеина. К растворам, которые не изменили окраски, прибавьте по 2-3 капли метилоранжа. Растворы в которых цвет не изменился, следует считать нейтральными. Раствор, в котором индикаторы не изменили цвет, следует считать нейтральным. Результаты испытаний внесите в таблицу.

**Таблица 2.**

Формулы солей	Реакция растворов щелочная, кислая, нейтральная	Какими основанием и кислотой образована соль
$\text{Na}_2\text{CO}_3$		
$\text{FeCl}_3$		
$(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_3\text{O}_{10}$		
$\text{NaCl}$	нейтральная	сильное основание и сильная кислота

**Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза тех солей, для которых он происходит.**

**Сделайте вывод о способности к гидролизу изученных солей.**

### **Лабораторная работа**

#### **«Идентификация неорганических веществ»,**

**Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.**

**Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств,**

**характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония**

#### **I. Взаимодействие металлов с кислотами**

**Опыт 1.** Опустите в пробирки с **соляной кислотой** (2-3 капли) кусочки железа, цинка, алюминия и меди.

**Задание.** Опишите то, что наблюдали.

Напишите уравнения соответствующих реакций.

Сравните действие кислоты на разные металлы и объясните причину разного характера реакций.

**Опыт 2.** Опустите в пробирки с **серной кислотой** (2-3 капли) кусочки железа и меди. Нагрейте пробирки.

**Задание.** Опишите то, что наблюдали. Напишите уравнения реакций.

**Опыт 3.** Опустите в пробирку с азотной кислотой (2-3 капли) кусочек меди. Нагрейте пробирку.

**Задание.** Опишите то, что наблюдали. Напишите уравнение реакции.

*Почему медь не растворяется в разбавленных серной и азотной кислотах, но растворяется в концентрированных кислотах?*

## **II. Вытеснение одних металлов другими из растворов их солей.**

**Опыт 4.** В пробирки с 3 мл раствора нитрата свинца и 3 мл раствора сульфата меди опустить кусочки цинка и алюминия.

**Задание.** Опишите то, что наблюдали на поверхности металлов.

Напишите уравнения реакций.

*Объясните процесс вытеснения одних металлов другими из растворов их солей. Каковы условия протекания реакций?*

## **III. Взаимодействие металлов с водой.**

**Опыт 5.** В четыре пробирки налейте 3-4 мл дистиллированной воды и добавьте 2-3 капли фенолфталеина. Опустите в них кусочки натрия, цинка, магния и меди. Пробирку с цинком подогреть.

**Задание.** Опишите то, что наблюдали. Напишите уравнения реакций.

*Можно ли отнести наблюдаемые реакции к типу окислительно-восстановительных?*

*Объясните почему.*

*Объясните механизм коррозии железа во влажной среде. Объясните механизм коррозии при контакте двух металлов.*

**Результаты работы занесите в таблицу:**

№ п/п	Что делали?	Что наблюдали?
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

## **Опыт 6. Качественные реакции на неорганические вещества.**

**Задание:** в трех пронумерованных пробирках (1, 2, 3) даны вещества:

ХЛОРИД АММОНИЯ

СОЛЯНАЯ КИСЛОТА

СУЛЬФАТ НАТРИЯ

С помощью характерных реакций распознать, в какой из пробирок находятся данные вещества.

Для выполнения данного опыта содержимое каждой пронумерованной пробирки разделить на три пробы.

1. Для определения хлорида аммония – в пробирку с хлоридом аммония прилить раствор гидроксида натрия, нагреть в пламени спиртовки.

Что наблюдаете?

Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.

2. Для определения соляной кислоты - в пробирку с соляной кислотой прилить раствор нитрата серебра.

Что наблюдаете?

Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.

3. Для определения сульфата натрия - в пробирку с сульфатом натрия прилить раствор хлорида бария.

Что наблюдаете?

Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.

### **Лабораторная работа**

#### **“Превращения органических веществ при нагревании”.**

#### **Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилен и др.**

##### **Опыт I. Получение и горение этана (этилена)**

1. Соберите и зарисуйте прибор (см. рисунок).

Вспомните и запишите молекулярную и структурную формулы этилена (этена) и его физические свойства.

2. В пробирку налейте 0,5 мл этанола и добавьте туда 2 мл концентрированной серной кислоты (осторожно!). Положите туда небольшой кусочек пемзы (для равномерного кипения), полученную смесь сильно нагрейте.

3. Конец газоотводной трубки поднимите вверх и подожгите выделяющийся этен, не прекращая нагревания прибора. Отметьте характер пламени.

##### **Задание**

Напишите уравнение реакции получения этана. Сделайте вывод о возможности его получения в лаборатории и роли серной кислоты в этом процессе.

Напишите уравнение реакции горения этана.

##### **Опыт II. Взаимодействие этана (этилена) с бромной водой**

Выделяющийся этен пропустите через раствор бромной (или йодной) воды. Отметьте обесцвечивание раствора.

##### **Задание**

Напишите уравнение реакции взаимодействия этана с бромом (или йодом). Сделайте вывод о типе реакции и объясните, почему она возможна.

##### **Опыт III. Взаимодействие этана с перманганатом калия**

Выделяющийся этен пропустите через слабый раствор перманганата калия.

После обесцвечивания раствора прекратите нагревание прибора, дайте ему остыть, разберите и помойте прибор.

##### **Задание**

Напишите уравнение реакции взаимодействия этана с перманганатом калия

Сделайте вывод о типе реакции и объясните, почему она возможна.

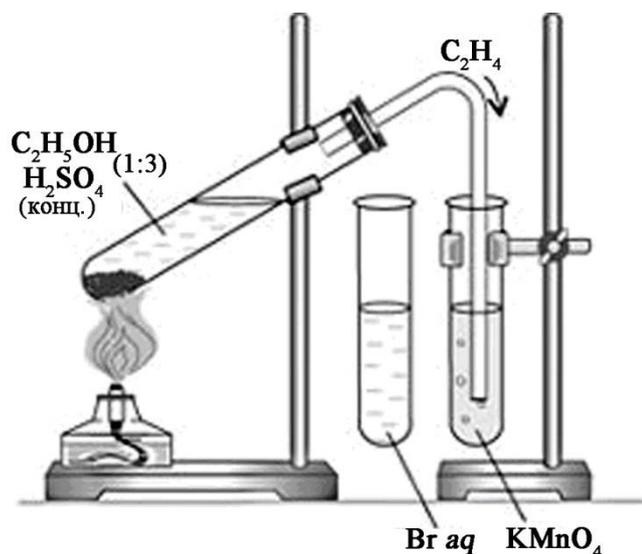


Рисунок 1. Получение этена

### **Моделирование молекул органических веществ**

Задание 1. Из разноцветных шариков и стержней соберите модели молекул метана, этана, пропана, бутана. Запишите их молекулярные и структурные формулы

Задание 2. Соберите из шариков и стержней молекулы 2-метилбутана; 2,3-диметилпентана, 3-этилгексана. Запишите их молекулярные и структурные формулы

Задание 3. Соберите из шариков и стержней молекулы хлорметана, дихлорметана, хлороформа и четыреххлористого углерода. Запишите реакции получения этих веществ.

Задание 4. Соберите из шариков и стержней молекулу предельного углеводорода, включающую несколько заместителей, а также его гомолог и изомер.

Запишите их названия, молекулярные и структурные формулы.

### **Лабораторная работа**

#### **“Идентификация органических соединений отдельных классов”**

**Идентификация органических соединений отдельных классов (на примере альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, белков и т.п.) с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Денатурация белка при нагревании.**

**Цветные реакции белков. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества**

#### **Опыт 1. Окисление метанала**

**Реакция «серебряного зеркала».** В чистую и сухую пробирку налейте 2 капли раствора нитрата серебра, добавьте 1 каплю концентрированного раствора аммиака, а затем 2 капли формалина. Полученную смесь быстро нагрейте в пламени, не доводя до кипения. Как только заметили, что содержимое пробирки побурело и начал образовываться зеркальный слой серебра, нагревание прекратите.

#### **Задание**

Напишите уравнение реакции. Объясните, почему реакция является качественной.

### **Опыт 2. Реакция «медного зеркала».**

Налейте в пробирку 5 капель формалина, добавьте туда 2 капли раствора сульфата меди (II) и 5 капель 10%-ного раствора гидроксида натрия, сразу нагрейте и проследите за появлением сначала желтого осадка гидроксида меди (I), а затем – красного осадка оксида меди (I).

#### **Задание**

1. Напишите уравнение получения гидроксида меди (II).
2. Напишите уравнение реакции формальдегида с гидроксидом меди (II).
3. Сделайте вывод о физических и химических свойствах метанала и этанала

### **Опыт 3. Действие индикаторов:**

В пробирку с 3 мл раствора уксусной кислоты добавьте 3-5 капель раствора синего лакмуса. Зарисуйте, что делали и что наблюдали

#### **Задание**

Напишите уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты

### **Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами**

В две пробирки влейте по 1 мл раствора уксусной кислоты. В одну пробирку всыпьте немного стружек магния, в другую – несколько гранул цинка. В первой пробирке происходит бурная реакция, во второй – реакция протекает спокойно (иногда начинается только при нагревании).

#### **Задание**

1. Напишите уравнения реакций, назовите все вещества и объясните, почему реакция уксусной кислоты с магнием протекает более бурно.
2. Сделайте вывод о физических и химических свойствах уксусной кислоты.

### **Белки: физические свойства, качественные реакции**

**Опыт 1.** Растворимость белков в воде, действие нагревания. В пробирку налейте раствор белка альбумина и добавьте воды, размешайте. Опишите наблюдения. Нагрейте пробирку над пламенем спиртовки. Выпавшие хлопья попробуйте растворить, добавив воды.

Направьте на раствор белка узкий световой пучок. Убедитесь в конусовидной форме пучка света в растворе белка. Опишите эффект Тиндаля.

**Задание.** 1. Опишите эффект Тиндаля и сделайте вывод о коллоидном характере водного раствора белка,

2. Дайте определение денатурации – обратимой и необратимой.

**Опыт 2.** Водный раствор белка нагрейте в пробирке до кипения. Обратите внимание на запах и образовавшиеся хлопья.

**Задание.** Дайте определение коагуляции.

### **Опыт 3. Цветные реакции на белки.**

**1. Биуретовая реакция.** К 5 каплям неразбавленного яичного белка и в чашку с творогом добавьте 5 капель раствора гидроксида натрия и 1 каплю сульфата меди. Отметьте изменения цвета раствора.

**Задание.** 1. Опишите опыт и сделайте заключение о наличии пептидных связей в белке.

2. Напишите определение пептидной связи и изобразите ее.

**2. Ксантопротеиновая реакция.** В три пробирки поместите шерстяную нить, творог и 5 капель альбумина. В каждую пробирку добавьте 5 капель азотной кислоты. Осторожно нагрейте. Отметьте цвет осадка в пробирке с альбумином, цвет творога и нити. В пробирку с альбумином после охлаждения добавьте по каплям нашатырный спирт (появляется оранжевое

окрашивание). Опыт показывает наличие бензольных колец в аминокислотах, входящих в состав белков.

**Задание.** 1. Опишите опыт.

2. Сделайте вывод о наличии ароматических аминокислот в исследованных белках.
3. Перечислите названия ароматических аминокислот

**Опыт4.** Химические свойства крахмала.

Сварите крахмальный клейстер: к 0,5 г крахмала прилейте холодной воды, размешайте и вылейте в горячую воду. Смесь прокипятите.

Запишите то, что наблюдали.

К остывшему клейстеру добавьте йодной воды. Напишите уравнение реакции крахмала с йодом.

### Лабораторная работа

#### «Приготовление растворов».

**Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (спрактико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов.**

#### **Решение задач на приготовление растворов**

Задание 1. Рассчитайте, какую массу хлорида натрия и какой объем воды надо взять для приготовления 150 г 3 % раствора хлорида натрия.

Задание 2. Приготовьте раствор согласно задания 1.

1. Приведите в равновесие чашечки весов.
2. Отвесьте рассчитанную массу соли.
3. С помощью мензурки отмерьте рассчитанный объем воды.
4. В химическом стакане растворите соль в воде, перемешивая раствор стеклянной палочкой.

Задание 3. Добавьте к полученному раствору 150 г. воды.

1. Рассчитайте, как при этом изменится концентрация раствора (массовая доля растворенного вещества).
2. Запишите в тетрадь необходимые расчеты, сделайте по итогам работы вывод.

#### **Контрольные вопросы**

1. Вычислите массу гидроксида натрия и воды, которые требуются для приготовления 5кг 10%-ого раствора?
2. Определите массу азотной кислоты, которая содержится в 250мл её раствора с массовой долей растворенного вещества 20% (плотность азотной кислоты составляет 1,115г/мл)

*Исследование среды растворов солей методом индикаторов.*

Фенолфталеин – малиновая окраска в щелочной среде

Метилоранж – красная окраска в кислой среде

Налейте в отдельные пробирки по 2-3 мл растворов следующих солей:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{FeCl}_3$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_3\text{O}_{10}$ ;  $\text{NaCl}$

В каждую пробирку добавьте 2-3 капли фенолфталеина. К растворам, которые не изменили окраски, прибавьте по 2-3 капли метилоранжа. Растворы в которых цвет не

изменился, следует считать нейтральными. Раствор, в котором индикаторы не изменили цвет, следует считать нейтральным. Результаты испытаний внесите в таблицу.

**Таблица 1.**

Формулы солей	Реакция растворов щелочная, кислая, нейтральная	Какими основанием и кислотой образована соль
$\text{Na}_2\text{CO}_3$		
$\text{FeCl}_3$		
$(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_3\text{O}_{10}$		
$\text{NaCl}$	нейтральная	сильное основание и сильная кислота