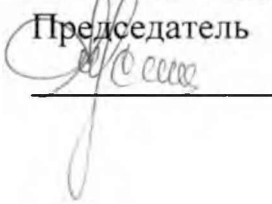
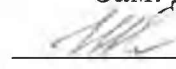


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

Рассмотрено на  
заседании ЦК  
«29» 05 2020 г.

Протокол № 4

Председатель  
  
А.А. Щукина

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
  
Н.А. Шаманова  
«23» 05 2020 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения  
практических (лабораторных) работ студентов  
по учебной дисциплине (профессиональному модулю)  
**ОУД.09 ХИМИЯ**  
программы подготовки специалистов среднего звена

*13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)*

Разработал  
преподаватель:  
Юркина Е.Г.

2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>СТР.</b>
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	8
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	20
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	21

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических (лабораторных) работ по учебной дисциплине «Химия» предназначены для студентов специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**, составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Химия» с учетом с учетом рекомендаций требований Мин. обр. (помещение кабинета химии должны удовлетворять требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02)) и направлены на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, – используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Химия» и содержат задания, указания, теоретический материал, формулы. Перед выполнением практической работы каждый студент обязан показать свою готовность к выполнению работы: пройти тестирование, инструктаж, ответить на вопросы. По окончании работы студент оформляет отчет, защищает работу.

В результате выполнения полного объема практических работ студент должен **уметь**:

- **называть:** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать:** *s*-, *p*-, *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов,

основных классов неорганических и органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

- **объяснять:** зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
- **проводить** расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- **осуществлять** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- **использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения: критического мышления, проблемно- диалогического обучения, СДО; лабораторный и практический методы.

### Подготовка к практической работе

При подготовке к работе рекомендуется придерживаться следующего плана:

- Прочитать название работы и выясните смысл всех непонятных слов.
- Прочитать описание работы от начала до конца. Задача первого прочтения состоит в том, чтобы выяснить, какова цель лабораторной работы, какое химическое явление или химические свойства веществ изучаются в данной работе и каким методом она проводится.
- Прочитать по учебнику материал, относящийся к данной работе. Разобрать вывод формулы по учебнику (если это необходимо). Найти ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце описания работы (если они имеются).

- Рассмотреть по учебнику устройство и принцип работы приборов, которые будут использоваться в работе.
- Рассмотреть в описании практической работы принципиальную схему эксперимента и таблицу, в которую будут заноситься результаты наблюдений. Если таблицы в работе нет, составить ее.
- Продумать, какой окончательный результат и вывод должен быть получен в данной практической работе.

### Выполнение практической работы

- Перед выполнением практической работы сначала необходимо изучить вещества, вступающие в реакцию и образующиеся в результате реакции.
- Затем следует ознакомиться с прибором, в котором происходит химическая реакция. Нужно установить его соответствие описанию, выполнить рекомендованную в описании прибора последовательность действий по подготовке прибора к работе.
- Осуществить саму реакцию, изучить условия её течения, произвести наблюдения изменений веществ, тепловых явлений.
- Произвести описание опыта, проанализировать, сделать вывод и обосновать его – ответить на вопрос, для решения которого выполнялся опыт.
- Все записи при выполнении практических работ должны вестись исключительно в тетради для практических работ. Ее следует вести самым аккуратнейшим образом. В тетради для практических работ оформляется выполненная работа согласно указанию по ее выполнению.

### Оформление практической работы

Правильно оформленная практическая работа должна содержать в себе следующие разделы:

- Название работы и её №.
- Оборудование.
- Цель работы.
- Рисунок или схема установки с используемыми в работе символами измеряемых величин (при необходимости).
- Порядок выполнения работы.
- Результаты наблюдений и вычислений в виде таблицы.
- Уравнения химических реакций (при необходимости).
- Вывод (должен соответствовать цели работы).

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если:

- а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;

в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

Оценка «4» ставится, если :

а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;

б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

Оценка «3» ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.

Оценка «2» ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности

В соответствии с учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)* рабочей программой на практические работы по дисциплине «Химия» отводится   24   часа.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Тематика практических работ	Количество часов.
1	<b><u>Практическая работа № 1.</u></b> Изображение электронных конфигураций атомов элементов больших и малых периодов химических элементов. Составление уравнений ядерных реакций.	2
2	<b><u>Практическая работа № 2.</u></b> Приготовление водных растворов заданной процентной и молярной концентрации.	2
3	<b><u>Практическая работа № 3.</u></b> Изучение свойств кислот и оснований.	2
4	<b><u>Практическая работа № 4.</u></b> Решение экспериментальных задач по теме: «Металлы и неметаллы»	2
5	<b><u>Практическая работа № 5.</u></b> Получение, соби́рание и распознавание углекислого газа, изучение его свойств.	2
6	<b><u>Практическая работа № 6.</u></b> Получение, соби́рание газа кислорода, изучение его свойств.	2
7	<b><u>Практическая работа № 7.</u></b> Получение этилена и изучение его свойств. Получение ацети́лена и изучение его свойств.	2
8	<b><u>Практическая работа № 8.</u></b> Изучение свойств углеводов (окисление глюкозы, гидролиз сахарозы, ферментативный гидролиз крахмала)	2
9	<b><u>Практическая работа № 9.</u></b> Изучение свойств кислородсодержащих органических веществ.	2
10	<b><u>Практическая работа № 10.</u></b> Изучение свойств белков. Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.	2
11	<b><u>Практическая работа № 11.</u></b> Распознавание пластмасс и волокон.	2
12	<b><u>Практическая работа № 12.</u></b> Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.	2
<b>Всего:</b>		<b>24</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

**Практическая работа № 1. Изображение электронных конфигураций атомов элементов больших и малых периодов. Составление уравнений ядерных реакций.**

**Цель работы:** изобразить электронные конфигурации атомов элементов больших и малых периодов; составление ядерных реакций.

**Задание для практической работы:**

1. Изобразить электронное строение атомов фтора, кремния, скандия и аргона. Записать их электронные и электронно-графические формулы. Какие из предложенных элементов относятся к s-,p-,d- элементам? Какие элементы относятся к актиноидам?
2. Дать характеристику химическому элементу по его положению в периодической системе химических элементов (алюминий, сера).
3. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в изотопе водорода  ${}^2\text{H}$ ,  ${}^{35}\text{Cl}$ ?

**Критерии оценки:**

За все выполненные задания – оценка «5»

За 3 выполненные задания – оценка «4»

За 2 выполненные задания – оценка «3»

За 1 выполненное задание – оценка «2»

**Практическая работа № 2. Приготовление водных растворов заданной процентной и молярной концентрации.**

**Цель работы:** научиться готовить водные растворы веществ заданной процентной и молярной концентрации.

**Оборудование:** вода, поваренная соль, весы, разновесы, колбы, стеклянная палочка, мерный цилиндр.

**Задание для практической работы:**

1. Приготовить 100 г. 5% раствора поваренной соли. Рассчитать массу соли и массу воды, необходимые для приготовления данного раствора. Взвесить на весах соль, воду отмерить мерным цилиндром.
2. Приготовить 50 мл. 0.5- молярного раствора поваренной соли. Вычислить массу соли, необходимую для приготовления данного раствора. Взвесить соль на весах и растворить в мерной колбе на 50 мл., доведя раствор до метки.
3. К первому раствору добавьте ещё 100 г. воды. Вычислить какой станет процентная концентрация разбавленного раствора.

При расчётах воспользуйтесь формулами:

$$\omega = \frac{m_{\text{р.в.}}}{\text{-----}} * 100\% ; \quad m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р.в.}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$



$m_{p-ра}$

где  $\omega$  - массовая доля растворённого вещества в растворе,

$m_{p.в.}$  - масса растворенного вещества,  $m_{p-ра}$  - масса всего раствора,  $m_{H_2O}$  - масса воды.

$$C = \frac{n}{V};$$

где  $c$  - молярная концентрация,  $n$  - число молей растворенного вещества,  $V$  - объём раствора.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчёт с кратким описанием опытов и зарисовкой приборов к каждому опыту.

### **Практическая работа № 3. Изучение свойств кислот и оснований.**

**Цель работы:** изучить химические свойства кислот и оснований

**Оборудование:** серная кислота  $H_2SO_4$ , соляная кислота  $HCl$ , индикаторы – метилоранж, лакмус, фенолфталеин, цинк -  $Zn$ ,  $Mg$  – магний, медь-  $Cu$ , оксид кальция  $CaO$ , гидроксид калия -  $KOH$ , карбонат натрия -  $Na_2CO_3$ , раствор сульфата меди –  $CuSO_4$ , пробирки, сухое горючее, держатель.

**Задание для практической работы:**

#### **Опыт 1. Действие кислот и щелочей на индикаторы.**

А) Налить в пробирку кислоту. Добавить к ней индикаторы - метилоранж, опустить лакмус. Как изменяется цвет индикаторов в кислой среде? Записать уравнения диссоциации кислот.

Б) Налить в пробирку щёлочь. Добавить к ней индикаторы - метилоранж, фенолфталеин, опустить лакмус. Как изменяется цвет индикаторов в щелочной среде? Записать уравнения диссоциации щёлочи.

#### **Опыт 2. Взаимодействие кислот с металлами.**

Положить в пробирки металлы – цинк и медь. Прилить к ним разбавленные растворы кислот. Что наблюдаете? Почему медь не реагирует с разбавленной соляной кислотой?

Записать уравнения проделанных реакций. А)  $Zn + HCl \rightarrow ? + ? \uparrow$

Б)  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ? + ?$

#### **Опыт 3. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.**

В две пробирки насыпать оксид кальция ( $CaO$ ). Прилить к нему кислоты. Что наблюдаете? Записать уравнения проделанных реакций. А)  $CaO + HCl \rightarrow ? + ?$  Б)

$CaO + H_2SO_4 \rightarrow ? + ?$

#### **Опыт 4. Взаимодействие кислот с основаниями.**

А) В пробирку прилить раствор гидроксида калия  $KOH$ , добавить в него каплю фенолфталеина. Что наблюдаете? Затем туда прилить раствор соляной кислоты  $HCl$ . Почему исчезает малиновая окраска? Записать уравнение химической реакции.  $NaOH + HCl \rightarrow ? + ?$

Б) Получить нерастворимый в воде гидроксид меди  $Cu(OH)_2$  при взаимодействии гидроксида натрия  $NaOH$  и сульфата меди –  $CuSO_4$ . К полученному гидроксиду меди (синий осадок) прилить раствор серной кислоты  $H_2SO_4$ . Что наблюдаете? Записать уравнение химической реакции.  $NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + ?$

**Опыт 5. Взаимодействие кислот с солями.** В две пробирки прилить раствор карбоната натрия-  $Na_2CO_3$ . Затем к ним прилить кислоты  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ . Что

наблюдаете? Какой газ выделяется из пробирок? Записать уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде.



**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчет с кратким описанием опытов и правильно записанными уравнениями реакций.

#### **Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме: «Металлы и неметаллы»**

**Цель работы:** с помощью выданных реактивов решить экспериментальные задачи, на практике закрепить знания о качественных реакциях на катионы и анионы, совершенствовать умения составлять уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде.

**Оборудование:** штатив с пробирками, спиртовка, стальная проволока.

**Реактивы:** кристаллический нитрат бария, сульфат меди(II), хлорид кальция, карбонат магния; растворы сульфата железа(II), гидроксида натрия, нитрата бария, сульфата меди(II), соляной и серной кислот, хлорида железа(III); металлический цинк и железо; вода.

Ход работы.

I Повторите правила техники безопасности при проведении практических работ; работ со стеклянной посудой; кислотами и нагревательными приборами.

II Выполните следующие опыты:

1. Определение выданных веществ.

В трех пронумерованных пробирках даны твердые вещества: а) нитрат бария, б) сульфат меди(II), в) хлорид кальция. Определите, в какой пробирке находится каждая из солей, по окраске пламени. Для этого растворите выданные вещества в воде. Затем, хорошо прокалив стальную проволоку, опустите ее в раствор соли и поместите в пламя спиртовки. Что наблюдаете?

2. Подтверждение качественного состава вещества.

Выдана пробирка с раствором сульфата железа(II). Опытным путем подтвердите качественный состав выданной соли. Что наблюдаете?

3. Получение определенных веществ.

Выданы следующие вещества: а) раствор сульфата меди(II), б) кристаллический карбонат магния, в) раствор гидроксида натрия, г) железо, д) раствор соляной кислоты, е) раствор хлорида железа(III). Используя знания химических свойств веществ, получите:

а) оксид железа(III);

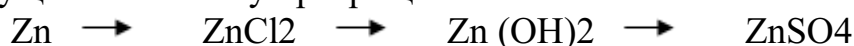
б) оксид магния;

в) медь;

г) хлорид магния.

Что наблюдаете при получении каждого вещества?

4. Осуществите схему превращений



Что наблюдаете при осуществлении схемы превращений?

III Результаты опытов, наблюдения, уравнения выполненных реакций в молекулярном и ионном видах занесите в таблицу.

Номер и название опыта	Уравнения реакций	Наблюдения

IV После проделанной работы сделайте вывод.

**Практическая работа № 5. Получение, соби́рание и распознавание углекислого газа, изучение его свойств.**

**Цель работы:** получить углекислый газ, собрать его и распознать.

**Оборудование:** измельчённый мел – карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ , соляная кислота  $\text{HCl}$ , прибор для получения газа, раствор известковой воды  $\text{Ca(OH)}_2$ , лучинка, спички, пробирки.

**Задание для практической работы:**

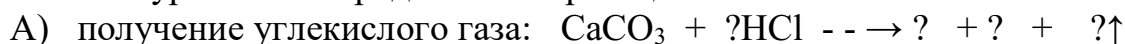
В пробирку поместить измельчённый мел, прилить туда соляной кислоты и быстро вставить газоотводную трубку. Что наблюдаете, какой газ выделяется в данной реакции? Конец газоотводной трубки поместить в пустую пробирку, наполнив её углекислым газом. Затем конец газоотводной трубки опустить в раствор известковой воды.

Доказать наличие углекислого газа в пробирке. Для этого необходимо поджечь лучинку и опустить её в пробирку с газом. Что наблюдаете? Почему газ не улетучивается из пробирки? Какова его относительная молекулярная масса? Сравните её с относительной молекулярной массой воздуха.

Почему лучинка потухла?

Что происходит при пропускании газа через раствор известковой воды? Почему наблюдается её помутнение? Какое вещество образуется в виде белой взвеси?

Записать уравнения проделанных реакций:



Зарисовать опыты.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчёт с кратким описанием опытов и правильно записанными уравнениями реакций.

**Примечание:** знак  $\downarrow$  - означает, что это вещество выпадает в осадок; знак  $\uparrow$  - означает, что это вещество выделяется в виде газа.

**Практическая работа № 6. Получение, соби́рание и распознавание газа кислорода.**

**Цель работы:** получить газ кислород, собрать его и распознать.

**Оборудование:** перманганат калия –  $\text{KMnO}_4$ , перекись водорода, прибор для получения газа, лучинка, спички, пробирки, лабораторный штатив, чаша с водой, 3% раствор перекиси водорода –  $\text{H}_2\text{O}_2$ , катализатор – оксид марганца (IV) -  $\text{MnO}_2$

### Задание для практической работы:

**Опыт №1.** Получение кислорода разложением перманганата калия.

В пробирку поместить кристаллический перманганат калия, закрыть пробирку кусочком ваты и вставить газоотводную трубку. Конец газоотводной трубки опустить в пустую пробирку и наполнить её кислородом. Доказать наличие кислорода с помощью тлеющей лучинки, которая должна вспыхнуть при опускании в пробирку с кислородом. Объяснить, почему это происходит.

Почему газ кислород не улетучивается из пробирки? Какова его относительная молекулярная масса? Сравните её с относительной молекулярной массой воздуха.

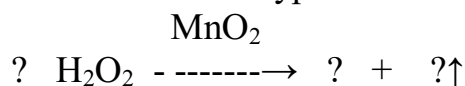
Собрать кислород вытеснением воды. Для этого опустить газоотводную трубку в чашу с водой, в которой находится пробирка, наполненная водой. Конец газоотводной трубки вставить в пробирку. Выделяющийся кислород будет вытеснять воду из пробирки, заполняя её. Закрывать пробирку, наполненную кислородом, пробкой, не вынимая её из воды. Затем вынуть пробирку из воды, открыть пробку, держа пробирку в вертикальном положении, и доказать наличие кислорода с помощью тлеющей лучинки.

Записать уравнение проделанной реакции:  $? \text{KMnO}_4 - \text{---} \rightarrow ? + ? + ?\uparrow$

**Опыт №2.** Получение кислорода разложением перекиси водорода.

В стаканчик налить раствор перекиси водорода, присыпать в него на кончике шпателя катализатор – оксид марганца (IV) -  $\text{MnO}_2$  и быстро внести в стаканчик тлеющую лучинку. Что наблюдаете? Опишите проделанный опыт.

Записать уравнение проделанной реакции:



Зарисовать проделанные опыты.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчёт с кратким описанием опытов и правильно записанными уравнениями реакций.

**Практическая работа № 7.** Получение этилена и изучение его свойств. Получение ацетилен и изучение его свойств.

**Цель работы:** получить этилен и ацетилен в лабораторных условиях и изучить их свойства.

**Оборудование:** этиловый спирт  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , концентрированная серная кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , бромная вода  $\text{Br}_2$ , раствор перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ , карбид кальция -  $\text{CaC}_2$ , вода, прибор для получения газа, пробирки, сухое горючее, спички, лабораторный штатив.

### Задание для практической работы:

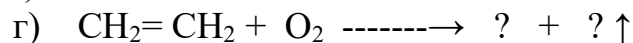
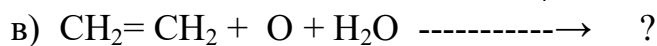
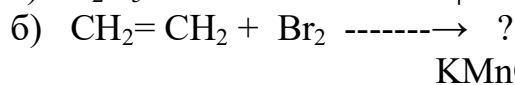
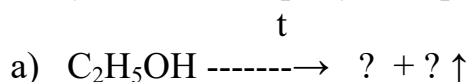
Получение этилена и опыты с ним.

1. В пробирку налейте 3 мл. этилового спирта и осторожно добавьте 9 мл конц. серной кислоты. Затем всыпьте немного прокаленного песка, чтобы избежать толчков жидкости при кипении. Закройте пробирку газоотводной трубкой, закрепите её в штативе и осторожно нагрейте.

- В другую пробирку налейте 3 мл бромной воды. Опустите газоотводную трубку до дна пробирки с бромной водой и пропустите через неё выделяющийся газ.
- В третью пробирку налейте 3 мл разбавленного раствора перманганата калия, ПОДКИСЛЕННОГО СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ, И ПРОПУСТИТЕ ЧЕРЕЗ НЕГО ГАЗ.
- Подожгите выделяющийся газ.

Задания для самостоятельных выводов.

- Какой газ выделяется при взаимодействии смеси этилового спирта с серной кислотой?
- Что происходит при пропускании газа через бромную воду и раствор перманганата калия?
- Напишите уравнения соответствующих реакций? Дайте названия получившимся продуктам реакции.



Зарисуйте приборы, опишите проделанные опыты.

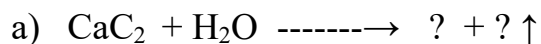
- Чем отличаются свойства этилена от свойств предельных углеводородов?

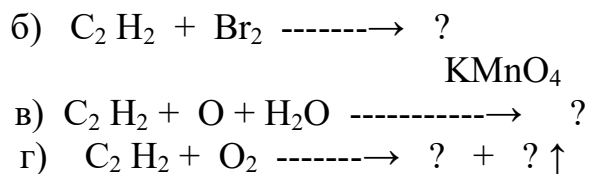
Получение ацетилена и опыты с ним.

- В пробирку положите небольшой кусочек карбида кальция, прилейте 10 мл воды. Закройте пробирку газоотводной трубкой, закрепите её в штативе.
- В другую пробирку налейте 3 мл бромной воды. Опустите газоотводную трубку до дна пробирки с бромной водой и пропустите через неё выделяющийся газ.
- В третью пробирку налейте 3 мл разбавленного раствора перманганата калия, ПОДКИСЛЕННОГО СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ, И ПРОПУСТИТЕ ЧЕРЕЗ НЕГО ГАЗ.
- Подожгите выделяющийся газ.

Задания для самостоятельных выводов.

- Какой газ выделяется при взаимодействии карбида кальция с водой?
- Что происходит при пропускании газа через бромную воду и раствор перманганата калия?
- Напишите уравнения соответствующих реакций? Дайте названия получившимся продуктам реакции.





Зарисуйте приборы, опишите проделанные опыты.

8. Чем отличаются свойства ацетилена от свойств предельных углеводородов?

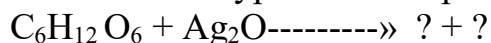
**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчет с кратким описанием опытов, правильно записанными уравнениями реакций.

**Практическая работа № 8. Изучение свойств углеводов (окисление глюкозы, гидролиз сахарозы, ферментативный гидролиз крахмала)**

**Цель работы:** исследовать свойства моно-, ди- и полисахаридов.

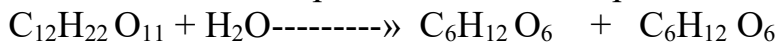
**Опыт 1. Окисление глюкозы (реакция серебряного зеркала).**

Влейте в пробирку 1-2 мл раствора азотнокислотного серебра и по каплям добавляйте раствор аммиака сначала выпадает бурый осадок окиси серебра, который затем растворяется в избытке раствора аммиака. К приготовленному аммиачному раствору окиси серебра прилейте 2 мл 20%-ного раствора глюкозы и несколько капель 1%-ного едкого натра и осторожно нагрейте полученную смесь. Нагревание можно вести в стакане с горячей водой. Что наблюдается? Как объяснить этот процесс? Напишите уравнение происходящей реакции.

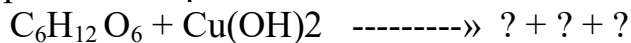


**Опыт 2. Гидролиз сахарозы (инверсия).**

В пробирку налейте 1-3 мл раствора сахарозы и прибавьте 1 мл раствора серной кислоты. Пробирку с раствором кипятите 1-2 мин., а затем охладите и разделите на 2 части. В одной пробирке раствор нейтрализуйте сухой содой, добавляя ее маленькими порциями до тех пор, пока не прекратится выделение углекислого газа. После нейтрализации добавьте гидроксид меди и нагрейте. Что наблюдается? Почему? Объясните, что произошло с сахарозой. Напишите уравнения реакций.



Продуктами гидролиз сахарозы являются глюкоза и фруктоза.



**Опыт 3. Ферментный гидролиз крахмала.**

Растворите 1 г крахмала в 5-6 мл воды. Перемешайте и дайте отстояться взвеси. Воду сверху слейте и добавьте новую порцию воды. Подобное промывание крахмала повторите 2-3 раза. Затем смесь взболтайте и вылейте тонкой струей в стакан с 50 мл кипящей воды. Охладите раствор крахмала. Приготовьте раствор слюны. Для этого около минуты полощите рот дистиллированной водой и полученную жидкость отфильтруйте. Приготовленный раствор слюны подогрейте в стакане с водой до 35-40° С. Налейте в 4 пробирки по 1 мл раствора крахмала и столько же раствора слюны. Перемешайте жидкость. В первую пробирку добавьте каплю йода сразу же, во вторую - через 5 минут, в третью - через 10 минут, в четвертую - через 20 минут. Что наблюдается? Объясните.

По окончании опытов убрать рабочее место и приступить к оформлению работы.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчет с кратким описанием опытов, правильно записанными уравнениями реакций.

### **Практическая работа № 9. Изучение свойств кислородсодержащих органических веществ.**

**Цель работы:** Освоить качественные реакции на многоатомные спирты и альдегиды ознакомиться со свойствами карбоновых кислот.

Оборудование:

1. Раствор глюкозы
2. Раствор формальдегида
3. Аммиачный раствор оксида серебра
4. Горячая вода в широком стакане
5. Раствор гидроксида натрия
6. Уксусная кислота
7. Раствор глицерина
8. Раствор сульфата меди
9. Индикаторы – фенолфталеин и метилоранж
10. Раствор карбоната натрия или калия
11. Стружки магния

*Порядок выполнения работы:*

#### **Опыт 1 Качественная реакция на многоатомные спирты (глицерин)**

Сначала получите гидроксид меди (II). Для этого налейте в пробирку на высоту 1-1.5 см раствор сульфата меди (II) и добавьте в 2-3 раза больше раствора гидроксида натрия. Отметьте цвет осадка. Напишите уравнение реакции. Теперь прилейте примерно столько же раствора глицерина (или немного больше), сколько прилили щелочи. Запишите, что наблюдаете. Осторожно покачайте пробирку, слегка ударяя ладонью, чтобы ускорить растворение осадка. Составьте уравнение реакции. Какое вещество является реактивом на многоатомные спирты?

#### **Опыт 2 Реакция серебряного зеркала – качественная реакция на альдегиды**

В абсолютно чистую пробирку прилейте 2 мл аммиачного раствора оксида серебра. Осторожно добавьте немного раствора формалина или глюкозы, приливая по стенке пробирки. Что наблюдаете? При необходимости, поместите пробирку в стакан с горячей водой. **Не встряхивайте и не перемешивайте раствор!** Напишите уравнение реакции. Как называется этот реактив на альдегидную группу?

#### **Опыт 3 Глюкоза – альдегидоспирт**

а) В пробирку налейте раствор сульфата меди на высоту 1-1.5 см и добавьте в 2-3 раза больше раствора глюкозы. Затем прилейте столько же гидроксида натрия, сколько добавили глюкозы. Что наблюдаете? Как характеризует глюкозу эта реакция?

б) Поместите пробирку в стакан с горячей водой и наблюдайте изменение окраски до интенсивной розово-оранжевой. Как характеризует глюкозу данная реакция?

#### **Опыт 4 Изучение свойств карбоновых кислот**

Докажите, что уксусная кислота проявляет все общие свойства кислот:

- а) К раствору уксусной кислоты добавьте немного индикатора – метилоранжа. Как окрасился индикатор? О чем это говорит? Напишите уравнение диссоциации уксусной кислоты;
- б) В пробирку бросьте несколько стружек магния и добавьте уксусной кислоты (**осторожно – реакция может идти бурно и с сильным разогревом!**) Напишите уравнение реакции.
- в) Налейте в пробирку раствор щелочи (NaOH), добавьте индикатор – фенолфталеин и прилейте уксусной кислоты до обесцвечивания раствора. Напишите уравнение реакции.
- г) К 1 мл раствора карбоната натрия или калия (**осторожно – возможно бурное выделение газа!**) добавьте уксусную кислоту. Напишите уравнение реакции и свои наблюдения.
- д) Получите гидроксид меди(II), и прилейте уксусную кислоту до растворения осадка. Запишите наблюдения и уравнение реакции.
- Напишите вывод по опыту 4, в котором охарактеризуйте свойства уксусной кислоты.

**Практическая работа № 10. Изучение свойств белков. Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.**

**Цель работы:** исследовать свойства белка.

Теоретическое обоснование.

**Белки** - это природные полимеры, имеющие сложную, структуру. Первичная структура - это цепочка, составленная из аминокислотных остатков (полипептидная цепь). Аминный азот в белках легко распознается качественной реакцией на ион NH<sup>+</sup> Закручивание полипептидной цепи в спираль, а далее в глобулу - это вторичная и третичная структуры белка. Эти структуры удерживаются непрочными водородными связями, которые могут быть разрушены либо при нагревании - термическая денатурация, либо под воздействием химических реактивов - химическая денатурация. Белки дают цветные реакции, которые являются качественными в аналитической химии.

**Опыт 1 . Свертывание белков при нагревании.**

Небольшое количество белка нагрейте до кипения и наблюдайте помутнение жидкости. Чем это объясняется? Разбавьте раствор водой. Растворяется ли осадок? Если нет, то почему?

**Опыт 2 . Высаливание белков сульфатом аммония.**

В пробирку налейте по 1-1,5 мл раствора белка и сернокислого аммония и встряхните смесь. Наблюдается помутнение жидкости. Что происходит с белком? Разбавьте смесь большим количеством воды. Что произошло с осадком? Какой вывод о свойствах белков можно сделать на основании этого опыта?

**Опыт 3 . Осаждение белков солями тяжелых металлов.**

В две пробирки налейте по 1 -2 мл раствора белка и медленно, по каплям, при встряхивании приливайте в одну из них насыщенный раствор сернокислой меди, а



в другую - 20%- ный раствор нитрита свинца. Что наблюдается? Разбавьте раствор большим количеством воды. Сделайте вывод о действии тяжелых металлов на белок.

#### **Опыт 4. Осаждение белков спиртом.**

В пробирку налейте 1-1,5 мл раствора белка и долейте 2-3 мл этилового спирта. Что наблюдается? Растворяется ли осадок в воде? Какой вид свертывания наблюдается?

#### **Опыт 5. Цветные реакции на белок.**

1) *Ксантопротеиновая реакция.* Ксантопротеиновая реакция указывает на наличие в белках остатков аминокислот, содержащих бензольные ядра, например тирозина. При взаимодействии аминокислот с азотной кислотой образуются нитросоединения, окрашенные в желтый цвет. К 1 мл раствора белка добавляют 5-6 капель концентрированной азотной кислоты до появления белого осадка или мути от свернувшегося белка. Реакционную смесь нагрейте до окрашивания осадка в желтый цвет. В процессе гидролиза идет растворение осадка. Охладите смесь и добавьте к ней осторожно по каплям концентрированный раствор аммиака. Окраска переходит в оранжевую.

2) *Биуретовая реакция.* С помощью биуретовой реакции обнаруживают наличие пептидных группировок в молекулах белка. Белки с солями меди дают красно-фиолетовое окрашивание вследствие образования комплексных соединений.

В пробирку налейте по 1-2 мл раствора белка и 20%-ного едкого натра. Затем прилейте 3-4 капли разбавленного, почти бесцветного раствора медного купороса, и содержимое пробирки тщательно перемешайте. Что наблюдается? Каков цвет раствора?

#### **Опыт 6. Обнаружение аминного азота в белках.**

В пробирку налейте 1 мл неразбавленного раствора белка и добавьте двойной объем концентрированной щелочи. Смесь кипятить 2-3 мин. (*Осторожно, жидкость может выброститься!*). При гидролизе выделяется аммиак, который легко обнаруживается по запаху и по посинению влажной лакмусовой бумажки.

По окончании опытов убрать рабочее место и приступить к оформлению работы.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчет с кратким описанием опытов, правильно записанными уравнениями реакций.

### **Практическая работа № 11. Изучение свойств пластмасс и волокон.**

**Цель работы:** исследовать свойства пластмасс и волокон.

Теоретическое обоснование.

Полимеры - это высокомолекулярные органические вещества, полученные в результате реакций полимеризации и - поликонденсации. Структура макромолекул и их качественный состав влияют на свойства полимеров. Например, взаимодействие между молекулами полимеров очень сильное, так как они притягиваются друг к другу огромным количеством звеньев. Поэтому полимеры - механически прочные вещества. При нагревании связи между молекулами ослабевают, и молекулы могут перемещаться относительно друг друга - вот почему полимеры при несильном нагревании вязкие. При высокой температуре

эти связи рвутся - наступает разложение полимера. Все активные группы атомов в молекулах полимеров задействованы в результате полимеризации, поэтому обычно высокомолекулярные вещества химически стойки к действию щелочей и кислот.

### **Опыт 1 . Свойства пластмасс.**

1) *Отношение к органическим растворителям.* Поместите в 6 пробирок кусочки полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата, полиэтилена. В каждую пробирку прилейте по 1-2 мл бензола или другого органического растворителя и оставьте образцы пластмасс стоять в течение 30 минут. По истечении указанного времени проверьте состояние образцов и сделайте вывод о растворимости пластмасс.

2) *Отношение к кислотам и щелочам.* Поместите в 6 пробирок кусочки этих же пластмасс и прилейте по 1 -2 мл концентрированной серной кислоты. Содержимое пробирок осторожно встряхните. Через несколько минут слейте кислоту и промойте кусочки пластмасс водой. Как влияет серная кислота на пластмассы? Какие пластмассы более стойки, а какие - менее стойки к концентрированной серной кислоте? Опыт повторите с другими образцами пластмасс, заменив серную кислоту 10%-ным раствором едкого натра. Сделайте вывод об отношении пластмасс к щелочам.

3) *Отношение к нагреванию.* На нагреваемую асбестированную сетку тигельными щипцами поместите тонкие кусочки полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата, полиэтилена. Какие образцы быстрее размягчатся, а какие более термостойки?

### **Опыт 2 . Свойства волокон.**

Получите у преподавателя образцы волокон: шерсти, хлопка, вискозы, капрона, лавсана. Определите свойства каждого волокна по следующему плану:

- 1) Поместите образец волокна в пробирку и прибавьте 1-2'мл концентрированной азотной кислоты. Наблюдайте, что происходит.
- 2) Поместите волокно в другую пробирку и прибавьте 1 -2 мл 10%-ного раствора едкого натра. Что происходит?
- 3) В третьей пробирке к волокну прилейте 1-2 мл органического растворителя и взболтайте. Что происходит?
- 4) Что происходит при нагревании волокна? Каков запах продуктов горения? Отметьте характер пепла.

Результаты опытов записать в таблицу:

Волокно	Отношение к органическим растворителям	Действие концентрированной азотной кислоты.	Действие 10% раствора гидроксида натрия	Отношение к нагреванию
Шерсть Хлопок Вискоза Капрон				

Лавсан				
Нитрон				
хлорин				

По окончании опытов убрать рабочее место и приступить к оформлению работы.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчёт с кратким описанием опытов.

## **Практическая работа 12. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.**

**Количество часов: 1**

*Цель работы:* распознать выданные органические вещества с помощью качественных реакций.

1. В трёх пробирках даны следующие вещества: а) гексан, б) бензол, в) раствор уксусной кислоты. Определите каждое вещество. Проведите качественные реакции для распознавания предложенных органических веществ. Запишите уравнения химических реакций.
2. Выданы три пробирки: а) с глицерином, б) с этанолом, в) формалином. Определите каждое вещество. Проведите качественные реакции для распознавания предложенных органических веществ. Запишите уравнения химических реакций.
3. Выданы три пробирки: а) с муравьиной кислотой, б) с уксусной, в) с олеиновой. Как различить эти вещества? Проведите качественные реакции для распознавания предложенных органических веществ. Запишите уравнения химических реакций.
4. Налейте в пробирку 2 мл этанола, прилейте к нему 2 мл разбавленного раствора перманганата калия и несколько капель серной кислоты. Нагрейте смесь. Почему изменилась окраска раствора? Запишите уравнение химической реакции.

**Критерии оценки:** оценку студент получает за правильно оформленный отчёт с кратким описанием опытов, правильно записанными уравнениями реакций.

## 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### 4.1 Печатные издания:

#### Основные:

Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин, И.Б.Ковалева – 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 496 с.

#### Дополнительные источники:

О-1.Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: «Академия», 2014

О-2.Габриелян О.С. Химия. Практикум для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: «Академия», 2015

### 4.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин, И.Б.Ковалева – 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 496 с. -ЭБС Академия.

[pvg.mk.ru](http://pvg.mk.ru)- олимпиада «Покори Воробьёвы горы» [hemi.wallst.ru](http://hemi.wallst.ru)- «Химия. Образовательный сайт для школьников»

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net)- Образовательный сайт для школьников [chem.msu.su](http://chem.msu.su)-  
Электронная библиотека по химии

[www.enauki.ru](http://www.enauki.ru)- интернет-издание для учителей «Естественные науки»

[1september.ru](http://1september.ru)- методическая газета "Первое сентября" [hvsh.ru](http://hvsh.ru)- журнал  
«Химия в школе»

[www.hij.ru/](http://www.hij.ru/) -«Химия и жизнь»

[chemistry-chemists.com/index.html](http://chemistry-chemists.com/index.html)- электронный журнал «Химики и химия»

## 5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	