


Бахчисарайский колледж строительства, архитектуры и дизайна  
(филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Утверждаю  
Директор Бахчисарайского  
колледжа строительства,  
архитектуры и дизайна  
(филиал) ФГАОУ ВО «КФУ  
им. В.И. Вернадского»  
  
Г.П. Пехарь

**Рабочая тетрадь**  
**для выполнения лабораторных и практических**  
**работ по химии**

для обучающихся по специальностям:

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений,

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем  
газоснабжения,

54.02.01 Дизайн (по отраслям),

07.02.01 Архитектура,

35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство.

г. Бахчисарай  
2018 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании  
методического совета,  
протокол № «5» от «29» сентября 2018 г.

Введено в действие  
приказом директора  
от «30» сентября 2018 г. № 49/12

Составитель: **Асанова Э.Э.**, заведующая строительно-архитектурным отделением, преподаватель химии высшей категории. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных и практических работ по химии для обучающихся по специальностям: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, 54.02.01 Дизайн (по отраслям), 07.02.01 Архитектура, 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство. БКСАиД, 2018. – 57 стр.

#### Аннотация

к рабочей тетради для выполнения лабораторных и практических работ по химии для обучающихся по специальностям: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, 54.02.01 Дизайн (по отраслям), 07.02.01 Архитектура, 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по химии является частью учебно-методического комплекса дисциплины «Химия», предназначена обучающимся для рационального выполнения химического эксперимента. Содержит методику выполнения лабораторных и практических работ по химии.

Рассмотрена и утверждена на заседании цикловой комиссии № 1 «Общеобразовательных дисциплин математического и естественно-научного цикла»

«25» октября 2018 г.

Протокол № 6

Председатель ЦМК  Е.А. Боровская

## Содержание

<b>Пояснительная записка</b> .....	4
<b>Инструкция по охране труда для обучающихся при работе в кабинете химии</b> .....	5
<b>1. Лабораторная работа №1</b> «Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов».....	7
<b>2. Лабораторная работа №2</b> «Изучение свойств дисперсных систем»...	15
<b>3. Практическая работа №1</b> «Приготовление растворов заданной концентрации».....	18
<b>4. Лабораторная работа №3</b> «Изучение свойств неорганических соединений».....	21
<b>5. Лабораторная работа №4</b> «Химические реакции».....	24
<b>6. Лабораторная работа №5</b> «Изучение свойств стали и чугуна».....	28
<b>7. Практическая работа №2</b> «Получение, собирание и распознавание газов».....	31
<b>8. Лабораторная работа №6</b> «Изготовление моделей молекул органических веществ».....	35
<b>9. Лабораторная работа №7- №8</b> «Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки», «Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины».....	44
<b>10. Лабораторная работа №9</b> «Изучение свойств спиртов».....	46
<b>11. Лабораторная работа №10</b> «Изучение химических свойств уксусной кислоты».....	47
<b>12. Лабораторная работа №11</b> «Изучение свойств жиров и углеводов».....	49
<b>13. Лабораторная работа №12</b> «Изучение свойств белков».....	48
<b>14. Практическая работа №3</b> «Распознавание пластмасс и волокон»....	53
<b>Приложение</b> .....	56
<b>Литература</b> .....	57

## **Пояснительная записка**

Для рационального выполнения химического эксперимента, быстрого и аккуратного составления отчета о выполненной работе, обучающимся предлагается рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по химии. В ней представлен материал, охватывающий все основные вопросы курса, общие понятия и законы химии, свойства дисперсных систем, неорганических соединений, свойства газов, видов химических реакций, свойства органических соединений. Рабочая тетрадь содержит методику выполнения лабораторных и практических работ, расчетные задачи, таблицы и схемы. После каждой работы приводятся контрольные задания для самостоятельного закрепления знаний. Материал охватывает все основные вопросы, предусмотренные государственным образовательным стандартом и программой дисциплины Химия.

# **ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РАБОТЕ В КАБИНЕТЕ ХИМИИ**

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для всех обучающихся, работающих в кабинете химии.
2. Обучающиеся могут находиться в кабинете только в присутствии преподавателя; пребывание обучающихся в помещении лаборантской не допускается.
3. В кабинете химии запрещается принимать пищу и напитки.
4. Обучающимся запрещается выносить из кабинета и вносить в него любые вещества без разрешения преподавателя.
5. Не допускается загромождение проходов портфелями и сумками.
6. Во время работы в кабинете химии обучающиеся должны соблюдать чистоту, порядок на рабочем месте, а также четко следовать правилам техники безопасности.
7. Обучающимся запрещается бегать по кабинету, шуметь и устраивать игры.
8. Не допускается нахождение обучающихся в кабинете химии во время его проветривания.

## **II. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ**

1. Обучающиеся, имеющие длинные волосы, не должны оставлять их в распущенном виде, чтобы исключить возможность их соприкосновения с лабораторным оборудованием, реактивами и тем более — с открытым огнем.
2. Прежде, чем приступить к выполнению эксперимента, обучающиеся должны изучить и уяснить порядок выполнения предстоящей работы.
3. Обучающиеся обязаны внимательно выслушать инструктаж преподавателя по технике безопасности в соответствии с особенностями предстоящей работы. Текущий инструктаж по технике безопасности перед практической работой регистрируется, собственноручно обучающимися в тетрадях для практических работ.
4. Приступать к проведению эксперимента обучающиеся могут только с разрешения преподавателя.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ**

1. Во время работы в кабинете химии обучающиеся должны быть максимально внимательными, дисциплинированными, строго следовать указаниям преподавателя, соблюдать тишину, поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.
2. При выполнении лабораторных и практических работ обучающиеся должны неукоснительно соблюдать правила техники безопасности, следить, чтобы **вещества не попадали на кожу лица и рук**, так как многие из них вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.

3. **Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус!** Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя их пары или газы лёгким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.
4. При выполнении лабораторных работ обучающиеся должны точно повторять действия преподавателя, показывающего, как нужно правильно проводить эксперимент.
5. Подготовленный к работе прибор обучающиеся должны показать преподавателю.
6. По первому требованию преподавателя обучающиеся обязаны немедленно прекратить выполнение работы (эксперимента). Возобновление работы возможно только с разрешения преподавателя.
7. Обучающимся запрещается самостоятельно проводить любые опыты, не предусмотренные в данной работе.
8. Запрещается выливать в канализацию растворы и органические жидкости.
9. Обо всех разлитых и рассыпанных реактивах обучающиеся должны немедленно сообщить преподавателю. Обучающимся запрещается самостоятельно убирать любые вещества.
10. При получении травм (порезы, ожоги и т.п.), а также при плохом самочувствии обучающиеся должны немедленно сообщить об этом преподавателю.
11. Во время работы обучающимся запрещается переходить на другое рабочее место без разрешения преподавателя.
12. Недопустимо во время работы перебрасывать друг другу какие-либо вещи (учебники, тетради, ручки и др.).
13. Запрещается оставлять без присмотра включенные нагревательные приборы, а также зажигать горелки и спиртовки без надобности.

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ**

1. Уборка рабочих мест по окончании работы производится в соответствии с указаниями преподавателя.
2. Обучающиеся должны привести в порядок свое рабочее место, сдать преподавателю дополнительные реактивы и оборудование, выданные в лотке, удостовериться в наличии порядка.
3. По окончании лабораторной и практической работ обучающиеся обязаны вымыть руки с мылом.

#### **V. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

При возникновении аварийных ситуаций во время занятий в кабинете химии (пожар, появление посторонних запахов), **не допускать паники** и подчиняться только указаниям преподавателя.

**Лабораторная работа №1**  
**«Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»**

**Цель работы:** научиться моделировать построения Периодической таблицы химических элементов, давать характеристику химического элемента по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева, закрепить представление о строении атомов химических элементов.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

**Вариант № 1**

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Подготовьте 20 карточек размером 6x10 см для элементов с порядковыми номерами с 1 по 20. На карточке укажите следующие сведения об элементе: химический символ, название, относительную атомную массу, формулу высшего оксида (в скобках укажите характер оксида — основной, кислотный или амфотерный), формулу высшего гидроксида (в скобках укажите характер — основной или амфотерный), формулу летучего водородного соединения для неметаллов. Перемешайте карточки, а затем расположите их в ряд по возрастанию относительных атомных масс элементов. Расположите сходные элементы с 3-го по 18-й друг под другом. Водород и калий над литием и под натрием соответственно, кальций под магнием, гелий — над неоном. Сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона. Обратите внимание на несоответствие относительных атомных масс аргона и калия их расположению по общности свойств элементов. Объясните причину этого явления.

1. Дайте характеристику химического элемента – азот по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) символ химического элемента, порядковый номер, относительная атомная масса \_\_\_\_\_

б) номер периода (большой, малый), номер группы, подгруппа (главная, побочная) \_\_\_\_\_

в) строение атома (количество протонов, нейтронов, электронов)

---

г) электронная формула

---

д) высший оксид, гидроксид (характер)

---

е) летучее водородное соединение (если образует)

---

ё) изменение свойств по отношению к соседним элементам по периоду и группе

---

3. Составьте электронные формулы атомов элементов, имеющих порядковые номера: 29, 34

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_

---

---



## Лабораторная работа №1

### «Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»

**Цель работы:** научиться моделировать построения Периодической таблицы химических элементов, давать характеристику химического элемента по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева, закрепить представление о строении атомов химических элементов.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

### Вариант № 2

#### Контрольные вопросы и задания:

1. Подготовьте 20 карточек размером 6x10 см для элементов с порядковыми номерами с 1 по 20. На карточке укажите следующие сведения об элементе: химический символ, название, относительную атомную массу, формулу высшего оксида (в скобках укажите характер оксида — основной, кислотный или амфотерный), формулу высшего гидроксида (в скобках укажите характер — основной или амфотерный), формулу летучего водородного соединения для неметаллов. Перемешайте карточки, а затем расположите их в ряд по возрастанию относительных атомных масс элементов. Расположите сходные элементы с 3-го по 18-й друг под другом. Водород и калий над литием и под натрием соответственно, кальций под магнием, гелий — над неоном. Сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона. Обратите внимание на несоответствие относительных атомных масс аргона и калия их расположению по общности свойств элементов. Объясните причину этого явления.
2. Дайте характеристику химического элемента – калий по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) символ химического элемента, порядковый номер, относительная атомная масса \_\_\_\_\_

б) номер периода (большой, малый), номер группы, подгруппа (главная, побочная)

\_\_\_\_\_

в) строение атома (количество протонов, нейтронов, электронов)

\_\_\_\_\_

г) электронная формула

\_\_\_\_\_

д) высший оксид, гидроксид (характер)

\_\_\_\_\_

е) летучее водородное соединение (если образует)

\_\_\_\_\_

ё) изменение свойств по отношению к соседним элементам по периоду и группе \_\_\_\_\_

3. Составьте электронные формулы атомов элементов, имеющих порядковые номера: 18, 20

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №1

### «Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»

**Цель работы:** научиться моделировать построения Периодической таблицы химических элементов, давать характеристику химического элемента по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева, закрепить представление о строении атомов химических элементов.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

### Вариант № 3

#### Контрольные вопросы и задания:

1. Подготовьте 20 карточек размером 6x10 см для элементов с порядковыми номерами с 1 по 20. На карточке укажите следующие сведения об элементе: химический символ, название, относительную атомную массу, формулу высшего оксида (в скобках укажите характер оксида — основной, кислотный или амфотерный), формулу высшего гидроксида (в скобках укажите характер — основной или амфотерный), формулу летучего водородного соединения для неметаллов. Перемешайте карточки, а затем расположите их в ряд по возрастанию относительных атомных масс элементов. Расположите сходные элементы с 3-го по 18-й друг под другом. Водород и калий над литием и под натрием соответственно, кальций под магнием, гелий — над неоном. Сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона. Обратите внимание на несоответствие относительных атомных масс аргона и калия их расположению по общности свойств элементов. Объясните причину этого явления.

2. Дайте характеристику химического элемента – литий по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) символ химического элемента, порядковый номер, относительная атомная масса \_\_\_\_\_

б) номер периода (большой, малый), номер группы, подгруппа (главная, побочная)

---

в) строение атома (количество протонов, нейтронов, электронов)

---

г) электронная формула

---

д) высший оксид, гидроксид (характер)

---

е) летучее водородное соединение (если образует)

---

ё) изменение свойств по отношению к соседним элементам по периоду и группе \_\_\_\_\_

3. Назовите элементы, которым соответствуют следующие электронные формулы:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ;  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

---

Вывод: \_\_\_\_\_

---

## Лабораторная работа №1

### «Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов».

**Цель работы:** научиться моделировать построения Периодической таблицы химических элементов, давать характеристику химического элемента по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева, закрепить представление о строении атомов химических элементов.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

### Вариант № 4

#### Контрольные вопросы и задания:

1. Подготовьте 20 карточек размером 6x10 см для элементов с порядковыми номерами с 1 по 20. На карточке укажите следующие сведения об элементе: химический символ, название, относительную атомную массу, формулу высшего оксида (в скобках укажите характер оксида — основной, кислотный или амфотерный), формулу высшего гидроксида (в скобках укажите характер — основной или амфотерный), формулу летучего водородного соединения для неметаллов. Перемешайте карточки, а затем расположите их в ряд по возрастанию относительных атомных масс элементов. Расположите сходные элементы с 3-го по 18-й друг под другом. Водород и калий над литием и под натрием соответственно, кальций под магнием, гелий — над неоном. Сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона. Обратите внимание на несоответствие относительных атомных масс аргона и калия их расположению по общности свойств элементов. Объясните причину этого явления.

2. Дайте характеристику химического элемента – фтор по положению в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) символ химического элемента, порядковый номер, относительная атомная масса \_\_\_\_\_

б) номер периода (большой, малый), номер группы, подгруппа (главная, побочная)

\_\_\_\_\_

в) строение атома (количество протонов, нейтронов, электронов)

\_\_\_\_\_

г) электронная формула

\_\_\_\_\_

д) высший оксид, гидроксид (характер)

\_\_\_\_\_

е) летучее водородное соединение (если образует)

\_\_\_\_\_

ё) изменение свойств по отношению к соседним элементам по периоду и группе

\_\_\_\_\_

3. Определите число валентных электронов по следующим электронным формулам:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

\_\_\_\_\_

Вывод:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №2

### «Изучение свойств дисперсных систем»

**Цель работы:** получить дисперсные системы и исследовать их свойства, практически познакомиться со свойствами различных видов дисперсных систем.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, штатив, фарфоровая чашка, дистиллированная вода, карбонат кальция, масло, раствор глицерина, мука, желатин.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

#### *Теоретическая часть*

Чистые вещества в природе встречаются очень редко, чаще всего встречаются смеси. Смеси разных веществ в различных агрегатных состояниях могут образовывать гомогенные (растворы) и гетерогенные (дисперсные) системы.

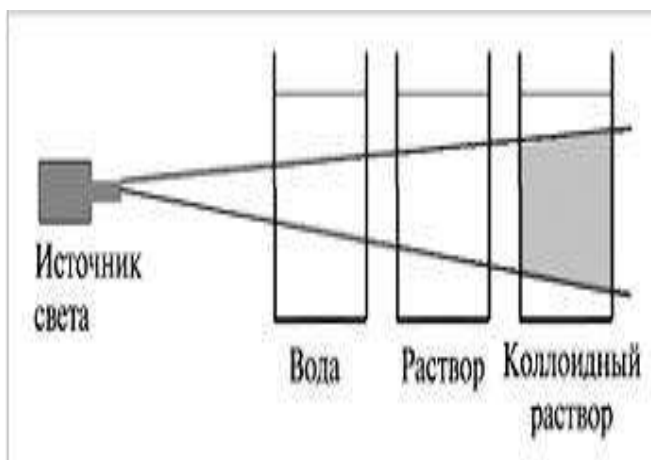
**Дисперсными** - называют гетерогенные системы, в которых одно вещество - **дисперсная фаза** (их может быть несколько) в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объеме другого - **дисперсионной среде**.

Среда и фаза находятся в разных агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном. По величине частиц веществ, составляющих дисперсную фазу, дисперсные системы делятся 2 группы:

- **Грубодисперсные** (взвеси) с размерами частиц более 100 нм. Это непрозрачные системы, в которых фаза и среда легко разделяются отстаиванием или фильтрованием. Это-эмульсии, суспензии, аэрозоли.

- **Тонкодисперсные-** с размерами частиц от 1 до 100 нм. Фаза и среда в таких системах отстаиванием разделяются с трудом. Это: золи (коллоидные растворы - "клееподобные") и гели (студни).

Коллоидные системы прозрачны и внешне похожи на истинные растворы, но отличаются от последних по образующейся "светящейся дорожке" – конусу при пропускании через них луча света (рис.1).



Это явление называют **эффектом Тиндаля**.

Рис. 1 Действие света на коллоидные системы

**Коагуляция** – явление слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок. При этом коллоидный раствор превращается в суспензию или гель.

Гели или студни представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции зелей. Со временем структура гелей нарушается (отслаивается) – из них выделяется вода. Это явление **синерезиса**.

Различают 8 типов дисперсных систем (д/с + д/ф):

- Г+Ж→аэрозоль (туман, облака, карбюраторная смесь бензина с воздухом в ДВС).
- Г+ТВ→аэрозоль (дым, смог, пыль в воздухе)
- Ж+Г→пена (газированные напитки, взбитые сливки)
- Ж+Ж→эмульсия (молоко, майонез, плазма крови, лимфа, цитоплазма)
- Ж+ТВ→золь, суспензия (речной и морской ил, строительные растворы, пасты)
- ТВ+Г→твердая пена(керамика, пенопласт, поролон, полиуретан, пористый шоколад)
- ТВ+Ж→гель (желе, желатин, косметические и медицинские мази, помада)
- ТВ+ТВ→твердый золь (горные породы, цветные стекла)



### Ход работы

Опыт		Результат
<p><b>Опыт №1</b> <i>Приготовление суспензии карбоната кальция в воде.</i></p>	<p>В стеклянную пробирку влить 4-5мл воды и всыпать 1-2 ложечки карбоната кальция. Пробирку закрыть резиновой пробкой и встряхнуть несколько раз</p>	<p>Наблюдения Внешний вид и видимость частиц: _____ _____ _____ Способность осаждаться и способность к коагуляции _____ _____</p>
<p><b>Опыт №2</b> <i>Приготовление эмульсии масла в воде и изучение ее свойств</i></p>	<p>В стеклянную пробирку влить 4-5мл воды и 1-2 мл масла, закрыть резиновой пробкой и встряхнуть несколько раз. Изучить свойства эмульсии. Добавить 2-3 капли глицерина</p>	<p>Наблюдения Внешний вид и видимость частиц: _____ _____ _____ Способность осаждаться и способность к коагуляции _____ _____ _____  Внешний вид после добавления глицерина _____ _____</p>
<p><b>Опыт №3</b> <i>Приготовление коллоидного раствора и изучение его свойств</i></p>	<p>В стеклянный стакан с горячей водой внести 1-2 ложечки муки (или желатина), тщательно перемешать. Пропустить через раствор луч света фонарика на фоне темной бумаги</p>	<p>Наблюдения Внешний вид и видимость частиц _____ _____ _____ Способность осаждаться и способность к коагуляции _____ _____ _____  Наблюдается ли эффект Тиндаля _____</p>


**Общий вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Практическая работа №1

#### «Приготовление растворов заданной концентрации»

**Цель работы:** научиться производить расчеты для приготовления растворов заданной концентрации, готовить растворы заданной концентрации путем растворения твердого вещества в воде.

**Оборудование и реактивы:** теххимические весы, химический стакан, мерный цилиндр, стеклянная палочка, поваренная соль, сахар, дистиллированная вода.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

#### Ход работы

Номер варианта	Растворенное вещество	Масса раствора № 1, г	Массовая доля № 1, %	Масса вещества № 2, г	Масса воды № 2, г	Объем раствора № 3, мл	Массовая доля № 3, %
1	2	3	4	5	6	7	8





- 1) водопроводная 2) минеральная 3) морская 4) дождевая.
2. При растворении веществ в воде между веществом и водой происходят взаимодействия:
- 1) только химические 2) и химические, и физические 3) только физические 4) никаких взаимодействий нет.
3. Соединения веществ с водой называются:
- 1) гидридами 2) гидритами 3) гидратами 4) гидроксидами

## 2 вариант

1. Укажите, какое суждение является правильным:
- А) растворы – это неоднородные системы, состоящие из молекул растворителя и частиц растворенного вещества;
- Б) при растворении концентрированной серной кислоты в воде происходит разогревание полученного раствора.
- 1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
2. Взвеси, в которых мелкие частицы твердого вещества равномерно распределены между молекулами воды, называются: 1) суспензиями 2) эмульсиями 3) дымами 4) аэрозолями.
3. Взвеси, в которых мелкие капельки жидкого вещества равномерно распределены между молекулами воды, называются:
- 1) дымами 2) аэрозолями 3) суспензиями 4) эмульсиями.

## Лабораторная работа №3

### «Изучение свойств неорганических соединений»

**Цель работы:** изучить свойства сложных неорганических веществ.

#### Оборудование и реактивы:

- пробирки, штативы
- растворы:  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- гранулы цинка,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- индикаторы.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

## Теоретическая часть

**Гидролиз** – это процесс взаимодействия ионов соли с водой, приводящий к образованию слабого электролита. Все соли можно разделить на 4 группы:

1. **Соль образована сильным основанием и сильной кислотой** ( $K_2SO_4$ ,  $NaNO_3$ ) – гидролиз не идет, среда нейтральная  $pH = 7$ .
2. **Соль образована слабым основанием и слабой кислотой** ( $MgCO_3$ ,  $Al_2S_3$ ,  $Zn(NO_2)_2$ ) - гидролиз протекает практически в нейтральной среде  $pH$  ближе к 7 , гидролиз идет по катиону и аниону.
3. **Соль образована сильным основанием и слабой кислотой** (например:  $Na_2CO_3$ ,  $K_2S$ ,  $Ba(NO_2)_2$ ,  $CH_3COOLi$  ) -гидролиз протекает в щелочной среде  $pH >7$  , гидролиз идет по аниону.
4. **Соль образована слабым основанием и сильной кислотой** ( $MgSO_4$ ,  $AlCl_3$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ) - гидролиз протекает в кислой среде  $pH < 7$  , гидролиз идет по катиону.

Глубина гидролиза зависит от температуры (чаще всего ее приходится повышать) и концентрации раствора (при разбавлении раствора гидролиз усиливается).

Если продукты гидролиза летучи, или нерастворимы, то он необратим.

## Ход работы

Опыт		Результат
<i><b>Испытание растворов индикаторами</b></i>	В одну пробирку налейте 3-4 мл соляной кислоты, во вторую – столько же раствора гидроксида натрия, в третью – карбоната калия	При помощи кислотно-основных индикаторов определите состав каждой пробирки. 1 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 2 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 3 пробирка _____ Цвет индикатора _____
<i><b>Взаимодействие кислот с металлами.</b></i>	Поместите в пробирку немного цинковых стружек, прилейте к ним соляной кислоты и нагрейте	Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____

<b>Взаимодействие кислот с оксидами металлов.</b>	В пробирку поместить оксид железа (II), прибавить HCl	Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____
<b>Взаимодействие кислот с основаниями</b>	В пробирку поместить гидроксид железа (III) Fe(OH) <sub>3</sub> и прилить HCl	Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____
<b>Взаимодействие кислот с солями</b>	В пробирку поместить H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и добавить BaCl <sub>2</sub>	Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____
<b>Взаимодействие щелочей с солями</b>	В чистую пробирку поместить 1 мл раствора FeCl <sub>3</sub> и прилить столько же NaOH. Наблюдать появление осадка красноватого цвета Fe(OH) <sub>3</sub> . Добавить к осадку раствор HCl до растворения его	Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____ _____
<b>Разложение нерастворимых оснований</b>	В пробирку поместить Mg(OH) <sub>2</sub> и осторожно нагревать	Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном виде _____ _____
<b>Взаимодействие солей с металлами</b>	Внесите гранулу цинка в пробирку с раствором сульфата меди (II), объясните наблюдаемое	Что наблюдаете? _____ Уравнение реакции в молекулярном виде, определите тип реакции _____ _____
<b>Взаимодействие солей друг с другом</b>	В пробирку поместить Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> и прибавить столько же раствора CaCl <sub>2</sub> . Наблюдать появление осадка	Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____
<b>Гидролиз солей</b>	В пробирку поместить	Объясните изменение окраски фенолфталеина





- растворы: медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ),  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ , скрепка или кнопка, фенолфталеин, раствор азотной кислоты; раствор уксусной кислоты; раствор карбоната натрия; раствор нитрата серебра, раствор медного купороса,  $\text{CuO}$  (II) (порошок);
- пробирки, пипетки, спиртовка, штатив.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### Ход работы

Опыт		Результаты
<b>Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса</b>	Налейте в пробирку 2—3 мл раствора медного купороса (сульфата меди (II)) и опустите в него стальную кнопку или скрепку	Наблюдается _____  Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. _____ _____ _____
<b>Реакции, протекающие с образованием осадка, газа или воды</b>	В две пробирки прилейте по 1—2 мл раствора гидроксида натрия. Добавьте в каждую 2—3 капли раствора фенолфталеина. Затем прилейте в первую пробирку раствор азотной кислоты, а во вторую — раствор уксусной кислоты до исчезновения окраски	После добавления фенолфталеина в пробирки наблюдается _____  Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. _____ _____ _____ _____
	В две пробирки прилейте	Запишите уравнение реакции в

	по 2 мл раствора карбоната натрия, а затем добавьте: в первую — 1—2 мл раствора соляной кислоты, а в другую — 1—2 мл раствора уксусной кислоты	молекулярном и ионном виде.  _____ _____ _____ _____
	К 1—2 мл соляной кислоты в пробирке добавьте несколько капель раствора нитрата серебра	Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.  _____ _____ _____ _____
	В две пробирки прилейте по 1 мл раствора медного купороса, а затем добавьте в каждую столько же раствора гидроксида натрия	Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.  _____ _____ _____ _____
	К 1 мл раствора серной кислоты в пробирке добавьте 5—10 капель раствора хлорида бария	Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.  _____ _____ _____ _____
<b>Изучение влияний на скорость химических реакций</b>  <b>Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации</b>	В две пробирки поместите по одной грануле цинка. В одну прилейте 1 мл соляной кислоты (1:3), в другую — столько же этой кислоты другой концентрации (1:10)	Укажите, в какой из пробирок реакция протекает более интенсивно.  _____ _____  Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде  _____ _____ _____

<p><b>Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы</b></p>	<p>В 3 пробирки (подписанные, под номерами) прилить по 3 мл раствора HCl и внести в каждую из пробирок навески опилок одинаковой массы: в первую - Mg, во вторую - Zn, в третью - Fe</p>	<p>В какой пробирке реакция протекает быстрее? (или вообще не протекает)?</p> <p>Напишите уравнения реакций. Какой фактор влияет на скорость реакции?</p>
<p><b>Зависимость скорости взаимодействия оксида меди с серной кислотой от температуры</b></p>	<p>В 3 пробирки (под номерами) налить по 3 мл раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (одинаковой концентрации). В каждую поместить навеску CuO (II) (порошок). Первую пробирку оставить в штативе; вторую - опустить в стакан с горячей водой; третью - нагреть в пламени спиртовки.</p>	<p>В какой пробирке цвет раствора меняется быстрее (голубой цвет)?</p> <p>Что влияет на интенсивность реакции?</p> <p>Напишите уравнение реакции</p>

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №5

### «Изучение свойств стали и чугуна»

**Цель работы:** провести закалку и отпуск стали в лабораторных условиях, ознакомиться со структурами белого и серого чугуна, научиться распознавать железные руды.

**Приборы и реактивы:** швейная игла(или лезвие), тигельные щипцы, горелка, фарфоровая ступка, химический стакан, лупа; вода, образцы белого и серого чугуна, железных руд: гематита, лимонита, магнетита.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись)

### Ход работы

#### Опыт №1 Проведение закалки и отпуска стали

Швейную иглу или лезвие безопасной бритвы возьмите тигельными щипцами, раскалите на пламени горелки и постепенно охладите. Игла или лезвие теряют свою упругость, их можно легко согнуть. Произошел отпуск стали. Если иголку или половинку лезвия снова накаливать до красна и немедленно охладить в холодной воде, то они перестанут гнуться, а при попытке согнуть их — ломаются. Произошла закалка стали.

#### Опыт №2 Ознакомление с серым и белым чугуном

Внимательно рассмотрите внешний вид и сколы образцов серого и белого чугуна. Эти образцы имеют зернистую поверхность и многочисленные плоские грани на сколе. В сером чугуне углерод присутствует преимущественно в виде графита. Через лупу можно заметить темные прожилки. Графит придает чугуну характерный цвет и хрупкость. В белом чугуне углерод присутствует преимущественно в виде соединения с железом — цементита  $Fe_3C$ . Цементит придает белому чугуну твердость и хрупкость.

### **Опыт №3 Распознавание железных руд**

Возьмите образцы трех типов железных руд — гематита, лимонита и магнетита. Проведите ими по стенке фарфоровой ступки или обратной стороне белой кафельной плитки. По цвету остающейся полосы можно идентифицировать руду. Гематит оставляет на фарфоре полосу бурого цвета, лимонит — желтого, магнетит — черного.

#### **Схема отчета по проведенной лабораторной работе**

<b>Что делали?</b>	<b>Что наблюдали?</b>	<b>Выводы</b>



## Практическая работа №2

### «Получение, соби́рание и распознавание газов»

**Цель работы:** научиться получать, распознавать и собирать газообразные неорганические вещества.

**Приборы и реактивы:** пробирки, стеклянные трубочки, прибор для получения газов, штатив лабораторный, спиртовка, тигельные щипцы, спички, лакмусовая бумага, цинк, алюминий, карбонат кальция, хлорид аммония, оксид меди, оксид марганца, гидроксид кальция, вода, растворы: соляной кислоты, серной кислоты, пероксида водорода.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### Ход работы

#### Получение, соби́рание и распознавание водорода

В пробирку положите 1—2 гранулы цинка и прилейте в нее 1—2 мл соляной кислоты. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и наденьте на кончик трубки еще одну пробирку. Подождите некоторое время, чтобы пробирка заполнилась выделяющимся газом.

Снимите пробирку с водородом и, не переворачивая ее, поднесите к горячей спиртовке. Если водород взрывается с глухим хлопком, то он чистый, а если с «лающим» звуком, значит, водород собран в смеси с воздухом («гремучий газ»).

#### Вопросы и задания.

1. Что происходит при взаимодействии цинка с соляной кислотой? Составьте уравнение реакции и дайте ее характеристику по всем изученным признакам классификации химических реакций.

---

---

2. Рассмотрите записанную реакцию с точки зрения процессов окисления-восстановления.

---

---

3. Опишите физические свойства водорода, непосредственно наблюдаемые при проведении опыта.

---

---

4. Опишите, как можно распознать водород.

---

---

### **Получение и распознавание кислорода.**

1. В пробирку прилейте 5 – 7 мл раствора пероксида водорода.
2. Поднесите тлеющую лучинку к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно внесите оксида марганца (IV).

(Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

---

---

### **Вопросы и задания.**

1. Составьте уравнение реакции и дайте ее характеристику по всем изученным признакам классификации химических реакций.



---

---

2. Рассмотрите записанную реакцию с точки зрения процессов окисления-восстановления.

---

---

3. Опишите физические свойства кислорода, непосредственно наблюдаемые при проведении опыта.

---

---

4. Опишите, как можно распознать кислород.

---

---

### **Получение углекислого газа.**

1. В пробирку поместите кусочек мела и прилейте 1 – 2 мл соляной кислоты. Через 1-2 мин. внесите в пробирку тлеющую лучинку.

(Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

---

---

2. В пробирку налейте 1 – 2 мл прозрачного раствора известковой воды. Через стеклянную трубочку осторожно продувайте через раствор выдыхаемый воздух.

(Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

---

---

## Получение, соби́рание и распознавание аммиака.

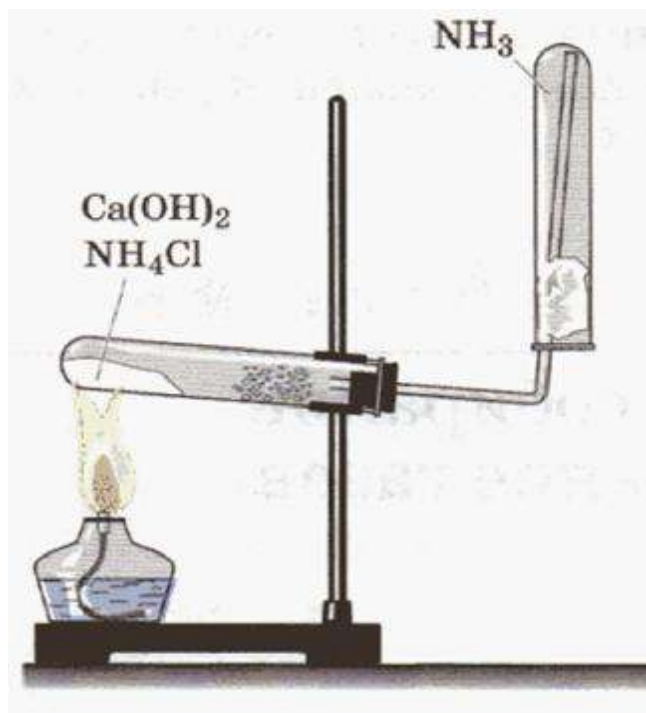


Рис. 2 Получение и соби́рание аммиака

Соберите прибор, как показано на рисунке 2, и проверьте его на герметичность.

В фарфоровую чашку насыпьте хлорид аммония и гидроксид кальция объемом по одной ложечке для сжигания веществ. Смесь перемешайте стеклянной палочкой и высыпьте в сухую пробирку. Закройте ее пробкой и укрепите в лапке штатива (обратите внимание на наклон пробирки относительно

отверстия!). На газоотводную трубку наденьте сухую пробирку для соби́рания аммиака.

Пробирку со смесью хлорида аммония и гидроксида кальция прогрейте сначала всю (2—3 движения пламени), а затем в том месте, где находится смесь. Для обнаружения аммиака поднесите к отверстию перевернутой вверх дном пробирки влажную фенолфталеиновую бумажку.

Прекратите нагревание смеси. Пробирку, в которой собран аммиак, снимите с газоотводной трубки. Конец газоотводной трубки сразу же закройте кусочком мокрой ваты.

Немедленно закройте отверстие снятой пробирки большим пальцем и опустите в сосуд с водой. Палец отнимите только под водой. Что вы

наблюдаете? Почему вода поднялась в пробирке? Закройте пальцем отверстие пробирки под водой и выньте ее из сосуда. Добавьте в пробирку 2—3 капли раствора фенолфталеина. Что наблюдаете?

Проведите аналогичную реакцию между растворами щелочи и соли аммония при нагревании. Поднесите к отверстию пробирки влажную индикаторную бумажку. Что наблюдаете?

### **Вопросы и задания.**

1. Что происходит при взаимодействии хлорида аммония и гидроксида кальция? Составьте уравнение реакции и дайте ее характеристику по всем изученным признакам классификации химических реакций.

---

---

2. Опишите физические свойства аммиака, непосредственно наблюдаемые в опыте.

---

---

---

3. Опишите не менее двух способов распознавания аммиака.

---

---

## **Лабораторная работа №6**

### **«Изготовление моделей молекул органических веществ».**

**Цель работы:** научиться моделировать молекулы предельных углеводородов, предельных галогенуглеводородов.

- **Оборудование:** деревянные стержни, материал для лепки (пластилин), набор шаростержневых моделей.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### **Ход работы**

Для построения моделей используйте детали готовых наборов или пластилин с палочками. Шарики, имитирующие атомы углерода, готовят обычно из пластилина темной окраски, шарики, имитирующие атомы водорода - из светлой окраски, атомы хлора – из зеленого или синего цвета. Для соединения шариков используют палочки.

### **Изготовление моделей молекул углеводородов.**

Соберите шаростержневую модель молекулы углеводородов. На «углеродном» атоме наметьте четыре равноудаленные друг от друга точки и вставьте в них палочки, к которым присоединены «углеродные» или «водородные» шарики. Теперь соберите масштабную модель молекулы углеводорода. Шарики «водорода» как бы сплющены и вдавлены в углеродный атом. Изобразите на бумаге данные пространственные формы молекул.

#### **Вариант № 1**

- Соберите шаростержневую модель молекулы алкана линейного строения, содержащего 8 атома углерода. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.

---

- Составьте модель изомера данного вещества. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.

---

- Составьте модели предыдущего и последующего гомологов пентана. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.
- 

- Соберите шаростержневую модель молекулы галогеналкана линейного строения, содержащего 5 атомов углерода и 1 атом хлора. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
- 

### **Вариант № 2**

- Соберите шаростержневую модель молекулы алкана линейного строения, содержащего 5 атомов углерода. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
- 

- Составьте модели 2 изомеров данного вещества. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.
- 

- Составьте модели предыдущего и последующего гомологов пропана. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.
- 

- Соберите шаростержневую модель молекулы галогеналкана линейного строения, содержащего 6 атомов углерода и 2 атома хлора. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
-

### Вариант № 3

- Соберите шаростержневую модель молекулы алкана линейного строения, содержащего 7 атомов углерода. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
- 

- Составьте 2 модели изомера данного вещества. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.
- 

- Составьте модели предыдущего и последующего гомологов этана. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.
- 

- Соберите шаростержневую модель молекулы галогеналкана линейного строения, содержащего 4 атома углерода и 3 атома хлора. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
- 

### Вариант № 4

- Соберите шаростержневую модель молекулы алкана линейного строения, содержащего 6 атомов углерода. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.
-

- Составьте 2 модели изомера данного вещества. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.

---

- Составьте модели предыдущего и последующего гомологов бутана. Запишите формулы в тетрадь. Назовите вещества.

---

- Соберите шаростержневую модель молекулы галогеналкана линейного строения, содержащего 3 атома углерода и 1 атом хлора. Запишите формулу в тетрадь. Назовите вещество.

---

Вывод: \_\_\_\_\_

---

---

## Лабораторная работа №7-8

«Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки»

«Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины»

**Цель работы:** изучить образцы нефти и нефтепродуктов, их внешний вид и применение; образцы каучуков и изделий из резины, их свойства, внешний вид и применение.

**Оборудование и реактивы:** коллекция образцов нефти и нефтепродуктов, каучуков и образцов изделий из резины, органические растворители.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### Ход работы

1. Внимательно рассмотрите образцы, представленные в коллекции, обратите внимание на их внешний вид: агрегатное состояние, цвет, вязкость. При помощи учебника и данных из таблицы 3, заполните свою таблицу:

Название нефтепродуктов	Число атомов углерода в молекуле	Температура кипения $^{\circ}\text{C}$	Свойства (агрегатное состояние, цвет, особенности)	Применение
Нефть				
Углеводородный газ				
Бензин				
Лигроин				
Керосин				
Газойль				
Мазут				

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



---

2. Внимательно рассмотрите коллекцию каучуков и образцы изделий из резины:

- а) бутадиеновый каучук – эластичная желто-бурая масса, обладает слабым запахом;
- б) изопреновый каучук – эластичная темно-серая масса без характерного запаха;
- в) хлоропреновый каучук – эластичная светло-желтая масса;
- г) бутадиен – стирольный каучук – эластичный, имеет светло-коричневую окраску с красноватым оттенком, обладает слабым запахом стирола;
- д) полоски резиновых перчаток, кусочки автомобильных покрышек, школьный ластик.

3. Сравните эластичности каучука и резины: тонкую полоску каучука и резины растягиваем и измеряем длину. Обратите внимание, полностью ли возвращаются эти полоски в прежнее положение? У какого материала выше эластичность и почему?

4. Сравните растворимости каучука и резины в органических растворителях: кусочки резины и каучука опустите в пробирки с маслом и бензином. В какой пробирке происходит растворение каучука? Как ведет себя резина?

5. Определите ненасыщенный характер каучука: к 1 мл раствора брома в бензине добавим 1 мл резинового клея (раствор каучука в бензине) и встряхните. Что наблюдаете? Как это объяснить?

Результаты своей работы оформите в таблицу, которая приведена ниже. (Используйте справочный материал из таблицы 1 и таблицы 2).

Образец / Сравнимый показатель	Каучук природный	Каучук синтетический	Резина
Структура (формула)			
Эластичность (высокая, средняя, низкая)			
Изменение свойств при повышении температуры			
Изменение свойств при понижении температуры			
Отношение к органическим растворителям и маслам			
Взаимодействие с бромной водой			

Таблица 1. Основные типы резин и характеристики каучуков

Тип резины	Вид каучука	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Удлинение после разрыва, %	Диапазон рабочих температур, °С
<i>Общего назначения</i>	Натуральный (НК)	0,91	29	650	32	-50...+130
	Бутадиеновый синтетический (СКБ)	0,91	17	470	60	-50...+150
	Изопреновый синтетический (СКИ)	0,91	30	700	28	-50...+130
<i>Специального назначения:</i>						
бензомаслостойкая	Бутадиен-нитрильный (СКН)	0,96	26	600	20	-40...+170
теплостойкая	Силоксановый (СКТ)	1,85	6	250	4	-70...+300
теплохимически стойкая	Фторкаучук (СКФ)	1,85	17	200	8	-40...+300
морозостойкая	Бутадиен-метилстирольный (СКМС) и бутадиен-стирольный (СКС)	0,94	31	800	16	-80...+130

Таблица 2. Важнейшие виды каучуков и их применение

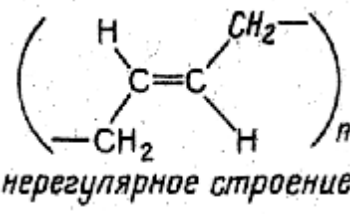
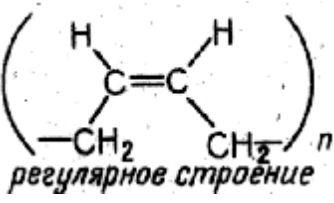
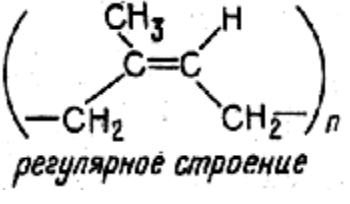
Название	Исходные вещества (мономеры)	Химическая формула полимера	Важнейшие свойства и применение
Бутадиеновый каучук	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	 <i>нерегулярное строение</i>	Характерна водо- и газонепроницаемость. По эластичности отстает от природного каучука. Для производства кабелей, обуви, принадлежностей быта
Дивиниловый каучук	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	 <i>регулярное строение</i>	По износоустойчивости и эластичности превосходит природный каучук. В производстве шин
Изопреновый каучук	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$ 2-метил-1,3-бутадиен	 <i>регулярное строение</i>	По эластичности и износоустойчивости сходен с природным каучуком. В производстве шин.
Хлорпреновый каучук	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$ 2-хлор-1,3-бутадиен	$(-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{Cl}) = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$	Устойчив к воздействиям высоких температур, бензинов и масел. В производстве кабелей, трубопроводов для перекачки бензинов, нефти
Бутадиенстирольный каучук	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,3-бутадиен $\text{CH} - \text{CH}_2$   $\text{C}_6\text{H}_5$ стирол	$(-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - - \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$   $\text{C}_6\text{H}_5$	Характерна газонепроницаемость, но недостаточная жароустойчивость. В производстве лент для транспортеров, автокамер

Таблица 3. Фракции перегонки нефти

Название фракции	$T_{\text{кип}}$ и $^{\circ}\text{C}$	Углеродный состав	Применение
Бензин	40-200	$\text{C}_5 - \text{C}_{11}$	Моторное топливо
Лигроин	150 - 250	$\text{C}_8 - \text{C}_{14}$	Горючее для тракторов
Керосин	180 - 300	$\text{C}_{12} - \text{C}_{16}$	Горючее для самолетов, ракет

Газойль /соляровое масло/	300 - 460	$C_{16} - C_{15}$	Смазочные масла, дизельное топливо
Мазут	360- 500	$C_{26} - C_{38}$	Из мазута получают тяжелые смазочные масла, вазелин, парафин
Гудрон			Асфальт /дорожное покрытие/

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №9

### «Изучение свойств спиртов»

**Цель работы:** Изучить физические и химические свойства спиртов.

**Оборудование:** штатив с пробирками, спиртовка, спички, пробиркодержатель, медная проволока.

**Реактивы:** этиловый спирт, глицерин, натрий (мет.), синяя лакмусовая бумажка;  
 растворы: фенолфталеина, гидроксида натрия, сульфата меди(II).

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### Ход работы

#### Опыт 1. Отношение спиртов к индикаторам.

1.1. В пробирку прилейте 3 капли воды, добавьте 2 капли этилового спирта, перемешайте.

Наблюдения: \_\_\_\_\_.

Опустите в полученный раствор синюю лакмусовую бумажку.

Наблюдения: \_\_\_\_\_.

1.2. В полученный раствор прилейте каплю раствора фенолфталеина.

Наблюдения: \_\_\_\_\_.

Вывод: Реакция среды в растворе этилового спирта \_\_\_\_\_.

## **Опыт 2. Образование и гидролиз алкоголятов.**

2.1. В сухую пробирку поместите кусочек металлического натрия, добавьте 3 капли этилового спирта.

Наблюдения: \_\_\_\_\_.

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_.

2.2. К продуктам реакции прилейте 2-3 капли воды, перемешайте и добавьте 1 каплю раствора фенолфталеина.

Наблюдения: \_\_\_\_\_.

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_.

Вывод: Алкоголяты щелочных металлов можно получить при взаимодействии \_\_\_\_\_.

Алкоголяты \_\_\_\_\_ подвергаются \_\_\_\_\_ гидролизу.

## **Опыт 3. Окисление этилового спирта оксидом меди (II).**

3.1. На конце медной проволоки сделайте 5 – 6 витков спирали. Налейте в пробирку несколько капель этилового спирта, накалите медную спираль в пламени спиртовки, чтобы медь покрылась черным налетом оксида меди, и быстро опустите спираль в пробирку со спиртом. Повторите эту операцию несколько раз. (Обратите внимание на запах и на изменения, происходящие со спиралью. Напишите уравнения реакций окисления меди и окисления спирта.)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Уравнения химических реакций:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Опыт 4. Растворение глицерина в воде и его взаимодействие с гидроксидом меди (II).**

4.1 К 1мл воды в пробирке прилейте 1мл глицерина и взболтайте смесь. Затем добавьте еще 1мл глицерина. (Что можно сказать о растворимости глицерина?)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

4.2. К раствору гидроксида натрия прилейте раствор сульфата меди (II).

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_

4.3. В пробирку добавьте 1 каплю глицерина и тщательно перемешайте.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №10

### «Изучение химических свойств уксусной кислоты»

**Цель работы:** изучить химические свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, лакмусовая бумага, фенолфталеин, порошок магния, вода, растворы сульфата натрия и щелочи.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

### Ход работы

1. В пробирку прилейте 1 – 2мл уксусной кислоты и испытайте лакмусовой бумагой. (Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции диссоциации.)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В пробирку налейте 1 – 2мл раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. Затем прилейте 1-2мл уксусной кислоты. (Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_

3. В пробирку прилейте 1 – 2мл уксусной кислоты и разбавьте немного водой. В полученный раствор поместите порошок магния. (Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнение химической реакции: \_\_\_\_\_

4. В пробирку прилейте 1 – 2мл уксусной кислоты добавьте раствор сульфата натрия. (Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.)

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Уравнения химической реакции: \_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №11

### «Изучение свойств жиров и углеводов»

**Цель работы:** изучить свойства жидкого жира, глюкозы, сахарозы и крахмала.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, пробиркодержатель, спиртовка; гидроксид натрия, раствор сульфата меди (II), подсолнечное масло, твердый животный жир, бромная вода, глюкоза, крахмальный клейстер.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

## Ход работы

Опыт	Результаты	
<p><b>1. Доказательство непредельного характера жидкого жира.</b></p>	<p>В одну пробирку налейте 1-2 см<sup>3</sup> подсолнечного масла, во вторую поместите кусочек твердого животного жира и нагрейте ее до расплавления жира. К содержимому каждой пробирки добавьте немного бромной воды и встряхните смеси.</p>	<p>Отметьте, в какой из пробирок бромная вода обесцветилась. О чем это свидетельствует?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><b>2. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II).</b></p>	<p>Налейте в пробирку 2 см<sup>3</sup> раствора гидроксида натрия и прибавьте не более трех капель раствора сульфата меди (II). К свежеприготовленному гидроксиду меди (II) добавьте 1 см<sup>3</sup> раствора глюкозы. Встряхните смесь. Нагрейте содержимое пробирки.</p>	<p>Что вы наблюдаете?  <hr/></p> <p>Что доказывает данный опыт?  <hr/><hr/></p> <p>Какие соединения вступают в аналогичную реакцию? _____  <hr/></p> <p>Какие изменения вы наблюдаете? _____  <hr/></p> <p>О чем они свидетельствуют? _____  <hr/></p> <p>Какие вещества при нагревании с гидроксидом меди (II) ведут себя аналогичным образом?  <hr/></p> <p>Составьте уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II) при нагревании.  <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p>



<b>3.Качественная реакция на крахмал.</b>	К 0,5-1 см <sup>3</sup> крахмального клейстера в пробирке добавьте каплю спиртового раствора йода. Нагрейте полученную смесь крахмального клейстера с йодом.  Нанесите несколько капель спиртового раствора йода на кусочек хлеба и на срез клубня картофеля.	Что вы наблюдаете? _____ _____ Какие изменения происходят? _____ Восстанавливается ли прежняя окраска при охлаждении? _____ Объясните наблюдаемое явление. _____ _____ Что вы наблюдаете? _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
---	--	---

**Общий вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №12

### «Изучение свойств белков»

**Цель работы:** изучить свойства белков.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, пробиркодержатель, спиртовка; раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II), раствор нитрата серебра, мясной бульон, молоко, яичный белок, дистиллированная вода, этанол, азотная кислота.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись).

## Ход работы

### **Опыт №1 Растворение белков в воде.**

К 2 каплям неразведенного яичного белка прилейте 1 мл дистиллированной воды и перемешайте. При этом яичный альбумин растворяется, а яичный глобулин выпадает в виде небольшого осадка.

**Яичный белок + вода → образуется коллоидный раствор.**

### **Опыт №2 Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне.**

Возьмите две пробирки. В первую налейте 2 мл мясного бульона (желательно процеженный через марлю), во вторую – 2 мл молока. Затем прибавьте немного раствора щелочи — едкого натра и добавьте голубого раствора сульфата меди (по каплям). Если в испытуемых образцах действительно есть белок, то окраска сразу станет фиолетовой (биуретовая реакция).

**Бульон + (CuSO<sub>4</sub>+ NaOH) → фиолетовое окрашивание раствора.**

### **Опыт №3 Денатурация раствора белка спиртом.**

К 1 мл раствора белка добавьте 2 мл органического растворителя -96% этанола и перемешайте. Образование осадка можно усилить добавлением нескольких капель насыщенного раствора хлорида натрия.

**Яичный белок + этанол → выпадает осадок в виде мелких частиц и хлопьев.**

### **Опыт №4 Денатурация раствора белка солями тяжелых металлов.**

В 2 пробирки налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в одну пробирку насыщенный раствор медного купороса, а в другую – раствор нитрата серебра. Отметьте образование труднорастворимых солеобразных соединений белка. Данный опыт иллюстрирует применение белка как противоядия при отравлении тяжелыми металлами.

**Яичный белок +  $\text{CuSO}_4 \rightarrow$  выпадает голубой осадок в виде мелких частиц и хлопьев.**

**Яичный белок +  $\text{AgNO}_3 \rightarrow$  выпадает белый осадок в виде мелких частиц и хлопьев.**

**Опыт №5 Денатурация раствора белка при нагревании.**

Нагрейте над пламенем спиртовки пробу белка в пробирке. При нагревании белка происходит денатурация. Молекулы белка меняют свою структуру, свернувшийся белок выпадает в виде мелких частиц и хлопьев. **Свертывание белков при нагревании – необратимый процесс.**

**Опыт №6 Ксантопротеиновая реакция.**

В пробирку налейте 2-3 мл раствора белка и добавьте 1 мл концентрированной азотной кислоты. (Осторожно!!!)

**Яичный белок +  $\text{HNO}_3 \rightarrow$  белки окрашиваются в желтый цвет.**

**ОФОРМИТЕ ОТЧЕТ ПО СЛЕДУЮЩЕЙ СХЕМЕ**

№ п\п	Ход работы	Наблюдения	Выводы


### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что представляет собой молекула белка?

---

---

---

2. Как называют связи между соседними аминокислотами полимерной цепи?

---

---

---

---

3. Где белки встречаются в природе и каково их значение?

---

---

---

---

Выводы \_\_\_\_\_

---

---

### Практическая работа №3

#### «Распознавание пластмасс и волокон»

**Цель работы:** практически распознавать образцы пластмасс и волокон

**Оборудование и реактивы:** спиртовка, тигельные щипцы, спички, набор пластмасс и волокон, лакмусовая бумага.

С правилами техники безопасности ознакомлен(на), обязуюсь соблюдать \_\_\_\_\_ (подпись)

#### Ход работы

1. Возьмите щипцами образец пластмассы, волокна или ткани и внесите его в верхнюю часть пламени спиртовки. (Плавится ли образец, как быстро он загорается?)
2. После того как вещество загорелось, выньте его из пламени. (Гаснет пламя или продолжает гореть?)
3. К выделяющимся продуктам сгорания поднесите влажную лакмусовую бумажку. (Изменился ли цвет лакмусовой бумаги?)
4. Движением руки направьте к носу газообразные продукты сгорания. (Определите запах)
5. Рассмотрите остывший остаток горения. (Определите внешний вид и цвет)
6. Попробуйте растереть золу или спекшийся шарик между пальцами.

7. Изучая свойства пластмасс и волокон, заполните таблицу (используйте приложение 1):

<b>Название пластмассы или волокна</b>	<b>Физические свойства</b>	<b>Отношение к нагреванию</b>	<b>Характер и продукты горения</b>

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Свойства некоторых пластмасс и волокон

## Приложение 1

Название пластмассы или волокна	Физические свойства	Отношение к нагреванию	Характер и продукты горения
<i>Свойства пластмасс</i>			
<b>Полиэтилен</b>	Неокрашенный материал, полупрозрачен, молочного оттенка, эластичный, жирный на ощупь	Плавится; из расплавленного материала можно вытянуть нити	Горит синеватым пламенем с запахом горящей свечи. Продолжает гореть вне пламени, при этом с образца каплют горящие капли
<b>Поливинилхлорид</b>	Эластичный материал, механически прочен, может иметь различную окраску	Плавится и начинает разлагаться	Горит коптящим пламенем; вне пламени гаснет. Выделяется хлороводород, который можно обнаружить по покраснению лакмусовой бумаги
<b>Тефлон</b>	Умеренно эластичный материал молочно-белого цвета, механически прочен, жирный на ощупь	Оплавляется при длительном нагревании, на поверхности появляется черный налет	При нагревании в пламени спиртовки не горит
<b>Целлулоид</b>	Твердый, гибкий материал, может иметь различную окраску	Не плавится	При внесении в пламя сразу загорается и быстро сгорает даже вне пламени. После сгорания, остается серая зола
<b>Фенолформальдегидная смола</b>	Не эластичный твердый материал, как правило темных тонов	Не плавится, разлагается	Загорается с трудом. Вне пламени постепенно гаснет. Продукты горения имеют характерный запах фенола
<i>Свойства волокон</i>			
<b>Хлопок</b>			Быстро сгорает. При горении запах жженой бумаги. Остается серая зола
<b>Шерсть, шелк</b>			Горит медленно, образуя черный шарик, легко растирающийся в порошок. Запах «жженого рога»
<b>Капрон</b>		Плавится с образованием темного блестящего шарика. Из расплава можно вытянуть нить	Загорается при сильном нагревании с неприятным запахом. Продукты горения окрашивают лакмусовую бумагу в синий цвет
<b>Лавсан</b>		То же	Горит коптящим пламенем. Продукты горения имеют запах
<b>Ацетатное волокно</b>			Быстро сгорает, образуя нехрупкий темный шарик. Вне пламени постепенно гаснет. Продукты горения окрашивают лакмусовую бумагу в красный цвет.



## Литература

1. Г. П. Хомченко. Химия. – М.: Новая волна, 2016.
2. Ерохин Ю.М. Химия - М.: «Академия», 2014.
3. Ерохин Ю.М., Фролов. В.И. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом) (учебное пособие). – М.: Высшая школа, 2014.
4. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. Химия: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования –М.: «Академия», 2013.
5. О.С. Габриелян. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений – М., 2013.
6. Г.П. Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – М.: «Новая волна», 2013.