

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Тайшетский промышленно-технологический техникум»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**к учебной дисциплине**

**Химия**

**образовательной программы (ОП)**

**по профессии СПО**

**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

-

**2018**


Фонд оценочных средств к учебной дисциплине «Химия» разработан на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы по учебной дисциплине «Химия» для профессии среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих, служащих технического профиля **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**.

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Тайшетский промышленно-технологический техникум»

**Разработчик:**

Войтюк Екатерина Александровна преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии общеобразовательных дисциплин, протокол № 9 от 31. 05. 2018 г.

Председатель комиссии  И.В.Снопкова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств.....	4
1.1.	Область применения фонда оценочных средств.....	4
1.2.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	4
1.3.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке...	4
2.	Задания для проведения текущего контроля по учебной дисциплине.....	7
2.1.	Комплект заданий для проверки раздела 1. Неорганическая химия	7
2.2.	Комплект заданий для проверки раздела 2. Органическая химия	30
2.3.	Комплект лабораторных и практических работ	42
2.4.	Комплект заданий для проведения контрольных работ	68
3.	Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	79

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Химия».

## 1.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФКГОС среднего общего образования по дисциплине «Химия», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

При изучении учебной дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля знаний студентов:

Устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет не только проконтролировать знание темы урока, но и развивать навыки свободного общения, правильной устной речи;

Тесты – контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

Письменный контроль в форме самостоятельной, контрольной или практической работы характеризуется выполнением практических заданий по отдельным темам, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять полученные знания на практике;

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является *дифференцированный зачет*.

## 1.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также достижение студентами следующих предметных результатов:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Таблица 1

Наименование элемента умений или знаний		Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У 1	называть изученные вещества по номенклатуре	знание «тривиальной» и международной номенклатуры	тестовые задания, лабораторные работы №2,3,5	текущий, промежуточный
У 2	определять валентность, степень окисления химических элементов, тип химической связи, заряд иона, число протонов, нейтронов, электронов, число энергетических уровней, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений	определение основных характеристик строения атома элементов в органической и неорганической химии	тестовые задания, практические работы №35,36	текущий, промежуточный
У 3	характеризовать: общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений	умение применять периодическую систему Д.И. Менделеева при работе с химическими элементами	тестовые задания, лабораторные работы № 4,6,7, практические работы №8,9,15,16,27,28	текущий, промежуточный
У 4	объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов	Знание основных характеристик физической химии и кинетики	тестовые задания, лабораторные работы № 13,14	текущий, промежуточный
У 5	выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений	проведение качественного анализа предложенных веществ	тестовые задания, лабораторные работы № 1,7, 11,12, практические работы №2,3,19,20	текущий, промежуточный
У 6	проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников	самостоятельный анализ различных источников информации	тестовые задания, лабораторные работы № 13,14	текущий, промежуточный
У 7	связывать изученный материал со своей профессиональной деятельностью	применение полученных знаний и умений в профессии	тестовые задания, практические работы №6,31,32,33,34	текущий, промежуточный
У 8	решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям	умение проводить математический анализ в решении	тестовые задания, практические	текущий, промежуточный

## 2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. Комплект заданий для проверки раздела 1. Неорганическая химия

#### Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

##### Вопросы для устного опроса по теме «Основные понятия и законы химии»

1. Дайте определения следующим понятиям: вещество, атом, молекула, химический элемент.
2. Простые и сложные вещества. Приведите 2-3 примера.
3. Аллотропные модификации. Приведите 2-3 примера.
3. Что такое относительная атомная масса? Каким образом она определяется?
4. Что такое относительная молекулярная масса? Каким образом она определяется?
5. Что такое валентность? Каким образом она определяется?
6. Сформулируйте закон сохранения массы веществ. Кто является его автором?
7. Сформулируйте закон постоянства состава веществ. Кем и когда он был открыт?
8. Сформулируйте закон Авогадро и следствие из него.

##### Тестирование по теме «Основные понятия и законы химии»

###### 1. При физических явлениях не изменяется:

- А) размеры тела
- В) форма тела
- С) состав тел
- Д) структура тел

###### 2. Какое явление не является признаком химических превращений:

- А) появление запаха
- В) появление осадка
- С) выделение газа
- Д) изменение объема

###### 3. Реакции горения - это:

- А) реакции, протекающие с выделением теплоты и света
- В) реакции, протекающие с выделением теплоты
- С) реакции, протекающие с образованием осадка
- Д) реакции, протекающие с поглощением теплоты

###### 4. Какие условия не являются необходимыми для протекания химических реакций:

- А) измельчение твердых веществ
- В) нагревание смесей
- С) повышение давления смесей
- Д) растворение (для растворимых веществ)

###### 5. Закон сохранения массы веществ сформулировал:

- А) Д.И. Менделеев
- В) А. Лавуазье
- С) А. Беккерель
- Д) М.В. Ломоносов

###### 6. Как изменится масса магния, сгорающего в колбе с доступом воздуха:

- А) правильного ответа нет
- В) не изменится
- С) уменьшится
- Д) увеличится

###### 7. Сумма коэффициентов в уравнении химической реакции $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$ равна:

- A) 5
- B) 6
- C) 2
- D) 4

8. Укажите химическую реакцию, которая относится к реакциям разложения:

- A)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- B)  $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

9. К какому типу относится данная химическая реакция  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

- A) разложение
- B) соединение
- C) обмен
- D) замещение

10. Реакции, при которых из одного сложного вещества образуются 2 и более простых или сложных, но более простого состава, вещества, называются реакциями:

- A) замещения
- B) обмена
- C) соединения
- D) разложения

11. Какое уравнение химической реакции соответствует схеме:

сульфат меди (II) + гидроксид натрия = гидроксид меди (II) + сульфат натрия

- A)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{CuOH} + \text{NaSO}_4$
- B)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- D)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{CuOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

12. Сколько литров водорода получится при взаимодействии 4 моль соляной кислоты с цинком:

- A) 2 л
- B) 44,8 л
- C) 89,6 л
- D) 22,4 л

13. Какой тип реакции соответствует процессу лабораторного получения кислорода из перманганата калия:

- A) соединение
- B) разложение
- C) обмен
- D) замещение

14. Кусочки мрамора залили соляной кислотой. Как изменится пламя лучинки, если внести ее в этот стакан:

- A) вспыхнет
- B) изменит цвет
- C) погаснет
- D) не изменится

15. Сколько кислорода расходуется при горении 16 г метана

(схема реакции:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ )

- A) 1 г
- B) 64 г

- С) 16 г  
D) 32 г

16. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в химических реакциях:

- A) объем  
B) давление  
C) масса  
D) концентрация

17. Нельзя окислить:

- A)  $Mn^{+7}$   
B)  $Mn^{+6}$   
C)  $Mn^0$   
D)  $Mn^{+2}$

18. В какой реакции сера является восстановителем:

- A)  $H_2 + S = H_2S$   
B)  $H_2SO_4(\text{раствор}) + Zn = ZnSO_4 + H_2$   
C)  $Cu + 2H_2SO_4(\text{конц.}) = CuSO_4 + SO_2 + H_2O$   
D)  $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

19. Напишите уравнение реакции горения алюминия в хлоре. Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- A) 3  
B) 2  
C) 1  
D) 6

20. Какая электронная схема соответствует процессу окисления:

- A)  $S^{+6} \rightarrow S^0$   
B)  $Mg^0 \rightarrow Mg^{+2}$   
C)  $S^{+4} \rightarrow S^0$   
D)  $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$

## **Тема 1.2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома**

### **Вопросы для устного опроса по теме**

#### **«Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома»**

1. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.
2. Каково строение периодической системы Д.И. Менделеева?
3. Каково строение атома?
4. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра? Как их определить по периодической системе?
5. Каково строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов.
6. Каковы особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов).
7. Дайте определение атомной орбитали.
8. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
9. Что такое химическая связь? Типы химической связи. Приведите 2-3 примера.

### **Тестирование по теме: Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома**

#### **Вариант I**

1. В чем физический смысл номера периода:

- A) показывает количество электронов на внешнем энергетическом уровне;  
B) показывает количество энергетических уровней;



В) соответствует валентности элемента.

2. В побочные подгруппы периодической системы входят:

- А) химические элементы малых периодов;
- Б) химические элементы больших периодов;
- В) химические элементы малых и больших периодов.

3. Атомный радиус с увеличением заряда ядра в главной подгруппе:

- А) увеличивается;
- Б) уменьшается;
- В) не изменяется.

4. Элементарная частица ядра атома, определяющая его заряд:

- А) нейтрон;
- Б) протон;
- В) электрон.

5. Каков характер свойств высшего оксида химического элемента № 16:

- А) основной;
- Б) амфотерный;
- В) кислотный.

6. Чем различаются ядра изотопов:

- А) числом протонов и числом нейтронов;
- Б) числом протонов;
- В) числом нейтронов.

7. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства:

- А) кислород;
- Б) сера;
- В) селен.

8. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные металлические свойства:

- А) литий;
- Б) рубидий;
- В) калий.

9. Ядро атома состоит из:

- А) протонов и электронов;
- Б) электронов и нейтронов;
- В) нейтронов и протонов.

10. Как изменяются свойства элементов внутри периода с увеличением заряда ядер их атомов:

- А) плавно;
- Б) скачкообразно;
- В) не изменяются.

## Вариант II

1. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра:

- А) только протоны
- Б) только нейтроны
- С) протоны и нейтроны
- Д) нейтроны и электроны

2. Экспериментально обнаружил электроны в составе атомов и дал им название ученый-физик:

- А) Дж.Томсон в конце XIX в.
- Б) Ж.Перрен в XIX в.
- С) Стони в XIX в.
- Д) Э.Резерфорд в XX в.

3. Массу, равную массе атома водорода (принятой в химии за единицу), и заряд  $+1$  имеют следующие элементарные частицы:

- А) нейтроны
- Б) электроны
- С) ионы
- Д) протоны

4. При подаче высокого напряжения на электроды в вакууме было обнаружено явление, названное катодными лучами. Катодные лучи оказались:

- А) потоком электронов от анода к катоду
- Б) потоком электронов от катода к аноду

- C) потоком протонов от анода к катоду
- D) потоком протонов от катода к аноду

5. *Определите число электронов в атоме железа:*

- A) 26
- B) 30
- C) 56
- D) 55

6. *В основе ядерных процессов лежит изменение:*

- A) числа электронов в атоме
- B) числа нейтронов в ядре атома
- C) числа протонов в ядре атома
- D) массы атома

7. *Какие частицы называются изотопами:*

- A) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре
- B) атомы, имеющие одинаковый заряд, но разную массу
- C) атомы с разным зарядом ядра, но с одинаковой массой
- D) разновидность атомов одного и того же элемента, имеющую разное число электронов

8. *Тритий - это изотоп:*

- A) титана
- B) водорода
- C) хлора
- D) гелия

9. *Электроны атомной оболочки находятся на некотором расстоянии от ядра атома, но не притягиваются к положительно заряженному ядру, потому что:*

- A) электроны в атоме постоянно движутся вокруг ядра
- B) электроны в атоме не имеют отрицательного заряда
- C) электроны сильно удалены от ядра
- D) заряд ядра меньше, чем заряд электронов

10. *Число электронов на внешнем энергетическом уровне электронной оболочки атома для химических элементов главных подгрупп равно:*

- A) номеру ряда в таблице Менделеева
- B) номеру периода в таблице Менделеева
- C) относительной атомной массе химического элемента
- D) номеру группы

11. *Максимальное число электронов на втором энергетическом уровне в атоме:*

- A) два
- B) восемь
- C) четыре
- D) один

12. *Выберите верное утверждение:*

- A) чем меньше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- B) чем больше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- C) размеры орбиталей электронов связаны с количеством электронов на данной орбитали
- D) размер орбитали не зависит от энергии электрона

13. *Выберите два элемента, свойства которых будут повторятся, если конфигурации их внешних энергетических уровней:*

- A)  $2s^2$  и  $3s^23p^6$
- B)  $2s^22p^6$  и  $3s^23p^6$
- C)  $2s^2$  и  $2s^22p^5$
- D)  $1s^2$  и  $1s^1$

14. Выберите химический элемент, который отличается от остальных по химическим свойствам (активности):

- A) №5
- B) 18
- C) №2
- D) №10

15. Атом элемента имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3s^1$ . Для него наиболее характерное свойство:

- A) отдавать и принимать электроны
- B) принимать электроны
- C) не изменять степень окисления в химических реакциях
- D) отдавать электроны

16. Укажите неверное утверждение:

- A) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) уменьшается радиус атома
- B) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются заряды атомных ядер
- C) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются металлические свойства элемента
- D) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) растет число энергетических уровней в атоме

17. Как называются радиоактивные лучи, которые не несут электрического заряда:

- A) бетта-лучи
- B) кислородный газ
- C) гамма-лучи
- D) альфа-лучи

18. На одном  $p$ -подуровне не может находиться:

- A) 1 электрон
- B) 6 электронов
- C) 8 электронов
- D) 2 электрона

19. Элемент с порядковым номером 15, имеет:

- A) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^33p^2$
- B) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^03p^5$
- C) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^23p^3$
- D) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^13p^4$

20. Какую минимальную и максимальную валентность имеет сера в химических соединениях:

- A) II и VI
- B) IV и VI
- C) II и IV
- D) I и II

### **Тема 1.3. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация**

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»**

1. Строение молекулы воды.

2. Почему вода является хорошим растворителем?
3. Дайте определения следующим понятиям: раствор, растворение, растворимость веществ, насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
4. От каких факторов зависит растворимость газов?
5. От каких факторов зависит растворимость жидкостей?
6. От каких факторов зависит растворимость твердых веществ?
7. Массовая доля растворенного вещества: определение, формула, единицы измерения.
8. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите 2-3 примера.
9. Что такое электролитическая диссоциация?
10. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
11. Основные положения теории электролитической диссоциации.
12. Кислоты как электролиты.
13. Основания как электролиты.
14. Соли как электролиты.
15. Реакции ионного обмена в водных растворах. В каких случаях они протекают до конца?

### Тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»

#### Вариант I

1. Укажите вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.

- а) карбонат кальция      б) вода      в) серная кислота      г) гидроксид цинка

2. Укажите вещество, раствор которого не проводит электрический ток:

- а) хлорид магния      б) сульфат бария      в) гидроксид натрия      г) хлороводород

3. К электролитам относится:

- а)  $H_2$       б)  $MgO$       в)  $Cu(OH)_2$       г)  $Na_2SO_4$

4. К неэлектролитам относится:

- а) кислород      б) нитрат магния      в) гидроксид калия      г) сульфид натрия

5. Катионы металла и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации:

- а) хлорида серебра      б) оксида кальция      в) сульфата калия      г) гидроксида бария

6. Укажите формулу вещества, при диссоциации которого в качестве катионов образуются только ионы  $H^+$ .

- а)  $H_2SiO_3$       б)  $NaN$       в)  $H_2SO_4$       г)  $NaOH$

7. К электролитам относится каждое из двух веществ:

- а) хлорид натрия и хлорид серебра      б) гидроксид натрия и гидроксид железа (II)  
в) оксид бария и оксид алюминия      г) карбонат натрия и карбонат калия

8. Укажите ряд формул веществ, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы металлов.

- а)  $AlCl_3$ ,  $NaOH$ ,  $Fe(NO_3)_3$       б)  $KOH$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $MgSO_4$   
в)  $Ba(OH)_2$ ,  $AgNO_3$ ,  $Fe(OH)_3$       г)  $CaCO_3$ ,  $AlCl_3$ ,  $Mg(OH)_2$

9. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата алюминия равна а) 3

- б) 4      в) 5      г) 6

10. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации нитрата железа (III) равна а) 3

- б) 4      в) 5      г) 6

#### Вариант II

1. Укажите вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.

- а) сульфат бария      б) вода      в) гидроксид меди (II)      г) соляная кислота

2. Укажите вещество, раствор которого не проводит электрический ток:

- а) нитрат бария      б) гидроксид калия      в) хлорид серебра      г) серная кислота

3. К электролитам относится:

- а)  $O_2$       б)  $CaO$       в)  $CuCl_2$       г)  $CaCO_3$

4. К неэлектролитам относится:

- а) водород      б) нитрат кальция      в) гидроксид натрия      г) серная кислота

5. Катионы металла и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации:

- а) гидроксида цинка      б) оксида магния      в) сульфида цинка      г) хлорида натрия

6. Укажите формулу вещества, при диссоциации которого в качестве катионов образуются только ионы  $H^+$ .

- а)  $H_2SiO_3$       б)  $HNO_3$       в)  $Na_2SO_4$       г)  $KOH$

7. К электролитам относится каждое из двух веществ:

- а) сульфид натрия и сульфид серебра      б) гидроксид калия и гидроксид цинка  
в) оксид бария и оксид железа (II)      г) хлорид натрия и хлорид калия

8. Укажите ряд формул веществ, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы металлов.

- а)  $AlCl_3$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Fe(NO_3)_3$       б)  $KOH$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $MgSO_4$   
в)  $Ba(OH)_2$ ,  $AgNO_3$ ,  $Fe(OH)_3$       г)  $CuSO_4$ ,  $AlCl_3$ ,  $Fe(OH)_2$

9. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации карбоната натрия равна      а) 3  
б) 4      в) 5      г) 6

10. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации хлорида алюминия равна      а) 3  
б) 4      в) 5      г) 6

## **Тема 1.4. Классификация неорганических соединений и их свойства**

### **Вопросы для устного опроса по теме**

#### **«Классификация неорганических соединений и их свойства»**

1. Оксиды: определение, классификация по различным признакам.
2. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла.
3. Получение оксидов.
4. Химические свойства оксидов.
5. Кислоты: определение, классификация по различным признакам.
6. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации.
7. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами.
8. Основания: определение, классификация.
9. Основные способы получения оснований.
10. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.
11. Разложение нерастворимых в воде оснований.
12. Соли как электролиты. Соли средние, кислые, основные, двойные.
13. Способы получения солей.
14. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.
15. Гидролиз солей.

### **Задания для письменного опроса по теме**

#### **«Классификация неорганических соединений и их свойства»**

#### **Вариант I**

1. Запишите определения кислот и оснований.

2. Приведенные формулы веществ распределите по классам:

Оксиды	Основания	Кислоты	Соли

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .

3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaO}$ , заполните таблицу:

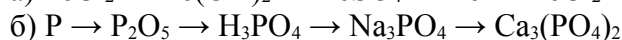
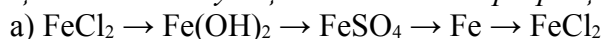
Основные оксиды	Кислотные оксиды

6. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

Щелочи: \_\_\_\_\_

Нерастворимые основания: \_\_\_\_\_

7. Осуществите следующие химические превращения:



8. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца(II).

## Вариант II

1. Запишите определения оксидов и солей.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Оксиды	Основания	Кислоты	Соли

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Mg, Al, S – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HClO}_4$ , заполните таблицу:

Одноосновные кислоты	Двухосновные кислоты	Трехосновные кислоты

6. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия:  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Zn(NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{KBr}$ , заполнив таблицу:

Формула соли	Название

7. Осуществите следующие химические превращения:



8. Какие из данных веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества:

а) оксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия.

б) азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода (IV), оксид натрия.

### Тестирование по теме

#### «Классификация неорганических соединений и их свойства»

1. К какому классу неорганических соединений относится  $\text{Mg(OH)}_2$ ?

- A. основные соли
- B. основные оксиды
- C. основания
- D. амфотерные гидроксиды

2. К какому классу неорганических соединений относится  $\text{P}_2\text{O}_5$ ?

- A. кислородосодержащая кислота
- B. несолеобразующий оксид
- C. кислотный оксид
- D. средняя соль

3. Какова формула дигидрофосфата натрия?

- A.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- B.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- C.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$
- D.  $\text{NaPO}_2$

4. Формула кислотного оксида, соответствующего кислоте  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :

- A.  $\text{P}_2\text{O}_5$
- B.  $\text{P}_2\text{O}_3$
- C.  $\text{PH}_3$
- D.  $\text{H}_3\text{PO}_3$

5. Какое соединение является представителем кислородосодержащих кислот?

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- B.  $\text{HCl}$
- C.  $\text{H}_2\text{S}$
- D.  $\text{SO}_2$

6. Какое соединение является представителем нерастворимых оснований?

- A.  $\text{KOH}$
- B.  $\text{NaOH}$
- C.  $\text{Fe(OH)}_2$

D.  $\text{NH}_4\text{OH}$

7. Укажите ряд соединений, содержащий только растворимые основания:

- A.  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$
- B.  $\text{KOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- C.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

8. Определите тип соли  $\text{KHSO}_4$ :

- A. средняя
- B. основная
- C. смешанная
- D. кислая

9. Определите тип соли  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ :

- A. средняя
- B. основная
- C. смешанная
- D. кислая

10. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:

- A.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$
- B.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- C.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- D.  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

11. К какой группе оксидов относится  $\text{BaO}$ :

- A. несолеобразующие
- B. амфотерные
- C. основные
- D. кислотные

12. С каким из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:

- A.  $\text{Na}_2\text{O}$
- B.  $\text{SO}_3$
- C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D.  $\text{NaCl}$

13. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:

- A.  $\text{NaCl}$
- B.  $\text{CaO}$
- C.  $\text{SO}_3$
- D.  $\text{NH}_3$

14. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать:

- A.  $\text{Ag}$
- B.  $\text{Fe}$
- C.  $\text{Cu}$
- D.  $\text{Pt}$

15. Едкие щёлочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает:

- A.  $\text{NaOH}$
- B.  $\text{KOH}$
- C.  $\text{LiOH}$



D.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

16. С раствором гидроксида калия взаимодействует:

- A. Ag
- B. Cu
- C. Fe
- D. Al

17. При термическом разложении какой из указанных солей образуется одновременно основной и кислотный оксиды:

- A.  $\text{CaCO}_3$
- B.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- C.  $\text{NaNO}_3$
- D.  $\text{KClO}_3$

18. Какое из указанных свойств является характерным для водных растворов кислот:

- A. окрашивают растворы метилового оранжевого в жёлтый цвет
- B. окрашивают раствор лакмуса в красный цвет
- C. окрашивают раствор фенолфталеина в малиновый цвет
- D. окрашивают раствор лакмуса в синий цвет

19. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:

- A. CaO и  $\text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_3$
- C.  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$
- D. MgO и  $\text{CO}_2$

20. В каком из приведённых уравнений реакций образуется соль и водород:

- A.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- B.  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow$
- C.  $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- D.  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

### **Тема 1.5. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.**

#### **Вопросы для устного опроса по теме**

#### **«Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз»**

1. Дайте определения следующим понятиям: степень окисления, окислитель, восстановление, восстановитель и окисление.
2. Дайте определения следующим понятиям: электролиз, электролизер, катод, анод, гальваностегия, гальванопластика.

#### **Тестирование по теме «Ионные реакции и реакции окисления-восстановления»**

1. Растворы каких веществ реагируют между собой с выделением газа:

- A) карбонат натрия и азотная кислота
- B) нитрат меди (II) и гидроксид натрия
- C) гидроксид кальция и азотная кислота
- D) гидроксид натрия и нитрат калия

2. Сокращённое ионное уравнение  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  соответствует реакции между:

- A) гидроксидом меди (II) и серной кислотой
- B) газообразным водородом и кислородом
- C) гидроксидом бария и серной кислотой
- D) гидроксидом калия и кремниевой кислотой

3. Если к раствору сульфата натрия прилить раствор хлорида бария, то образуется:

- А) желтый осадок
- В) выделится газ
- С) белый осадок
- Д) осадка не образуется

4. Сокращенное ионное уравнение  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  соответствует реакции между:

- А) карбонатом кальция и раствором соляной кислоты
- В) растворами соляной и угольной кислот
- С) карбонатом натрия и раствором гидроксида кальция
- Д) растворами карбоната натрия и серной кислоты

5. Реакция нейтрализации относится к реакциям:

- А) отщепления
- В) замещения
- С) обмена
- Д) присоединения

6. При взаимодействии кислоты с основанием образуется:

- А) соль и водород
- В) соль и вода
- С) новая кислота и новая соль
- Д) соль и углекислый газ

7. С каким металлом соляная кислота не взаимодействует:

- А) медь
- В) железо
- С) кальций
- Д) цинк

8. Какой цвет имеет раствор сульфата меди (II):

- А) зеленый
- В) белый
- С) красно-бурый
- Д) голубой

9. В результате взаимодействия хлорида калия с нитратом серебра образуется:

- А) осадок
- В) газ
- С) соли друг с другом не взаимодействуют
- Д) вода

10. Составьте полное и сокращенное ионное уравнение реакции между гидроксидом железа (II) и азотной кислотой. Суммы всех коэффициентов в полном и сокращенном ионном уравнениях равны соответственно:

- А) 12 и 3
- В) 8 и 6
- С) 10 и 6
- Д) 12 и 6

11. Вычислите количество вещества, выпадающего в осадок при сливании раствора, содержащего 0,2 моль хлорида железа (III) и, и раствора, содержащего 0,3 моль гидроксида натрия:

- А) 0,2 моль
- В) 0,1 моль
- С) 0,3 моль
- Д) 1 моль

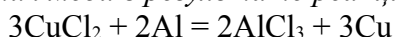
12. Определите степень окисления хлора в хлорите натрия  $\text{NaClO}_2$ :

- A) +5
- B) +2
- C) +4
- D) +3

13. Атом водорода, имеющий степень окисления 0, в окислительно-восстановительных реакциях может выступать в качестве:

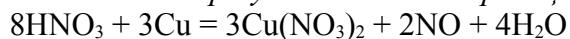
- A) восстановителя
- B) как окислителя, так и восстановителя
- C) правильного ответа нет
- D) окислителя

14. Чему будет равна степень окисления меди в результате реакции:



- A) 0
- B) +1
- C) +2
- D) +3

15. Как изменится степень окисления азота в результате данной реакции?



- A) с 0 до +5
- B) с +2 до 0
- C) с 0 до +3
- D) с +5 до +2

16. Расставьте коэффициенты в схеме реакции:  $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ .

Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- A) 5
- B) 1
- C) 3
- D) 2

17. Математической характеристикой кислотности среды является:

- A) молярная концентрация
- B) водородный показатель
- C) константа диссоциации
- D) гидроксидный показатель

18. Значение водородного показателя  $\text{pH}$  в растворе серной кислоты:

- A) = 7
- B) = - 7
- C) < 7
- D) > 7

19. В каком случае возможна реакция гидролиза:

- A) в продуктах взаимодействия соли и кислоты находятся малодиссоциированные частицы
- B) в продуктах взаимодействия соли и воды находятся малодиссоциированные частицы
- C) в продуктах взаимодействия кислоты и воды находятся малодиссоциированные частицы
- D) в продуктах взаимодействия соли и воды находится газ

20. Какую среду будет иметь раствор ацетата натрия:

- A)  $\text{pH} = 7$

- B)  $\text{pH} = -7$
- C)  $\text{pH} > 7$
- D)  $\text{pH} < 7$

**Тестирование по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз»**

1. Процесс окисления отражен схемой:

- A.  $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$
- B.  $\text{Al}_3\text{C}_4 \rightarrow \text{CH}_4$
- C.  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
- D.  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$

2. В реакции оксида хрома (III) с алюминием восстановительные свойства проявляет:

- A.  $\text{Cr}^{+3}$
- B.  $\text{Al}^0$
- C.  $\text{O}^{-2}$
- D.  $\text{Cr}^0$

3. В реакции оксида железа (III) с водородом восстановителем является:

- A.  $\text{H}_2^0$
- B.  $\text{Fe}^{+3}$
- C.  $\text{Fe}^0$
- D.  $\text{O}^{-2}$

4. Веществом, не проявляющим восстановительные свойства, является:

- A.  $\text{NaI}$
- B.  $\text{Na}_2\text{S}$
- C.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

5. Восстановительные свойства в водных растворах проявляет:

- A. сульфид натрия
- B. фосфат натрия
- C. сульфат натрия
- D. карбонат натрия

6. Азот является восстановителем при взаимодействии с:

- A.  $\text{O}_2$
- B.  $\text{H}_2$
- C.  $\text{Mg}$
- D.  $\text{C}$

7. Оксид углерода (II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с:

- A.  $\text{N}_2$
- B.  $\text{CO}_2$
- C.  $\text{Fe}$
- D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

8. Восстановительные свойства проявляет:

- A.  $\text{H}_2$
- B.  $\text{O}_2$
- C.  $\text{O}_3$
- D.  $\text{F}_2$

9. Восстановительные свойства азот проявляет в реакции:

- A.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$

- B.  $\text{N}_2 + 6\text{Li} = 2\text{Li}_3\text{N}$   
C.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$   
D.  $\text{N}_2 + 3\text{Mg} = \text{Mg}_3\text{N}_2$

10. Восстановительные свойства железо проявляет в реакции:

- A.  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
C.  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$   
D.  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$

11. Окислительные свойства оксид серы (IV) проявляет в реакции:

- A.  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$   
B.  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$   
C.  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
D.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

12. В реакции оксида железа (III) с оксидом углерода (II) окислителем является:

- A.  $\text{Fe}^0$   
B.  $\text{C}^{+2}$   
C.  $\text{Fe}^{+3}$   
D.  $\text{C}^{+4}$

13. В реакции магния с концентрированной азотной кислотой окислителем является:

- A.  $\text{Mg}^{2+}$   
B.  $\text{H}^+$   
C.  $\text{Mg}^0$   
D.  $\text{NO}_3^-$

14. Только окислительные свойства проявляет:

- A. сульфид натрия  
B. сера  
C. серная кислота  
D. сульфит калия

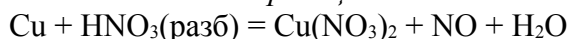
15. Оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с:

- A. оксидом натрия  
B. гидроксидом бария  
C. водой  
D. сероводородом

16. Оксид железа (III) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с:

- A. гидроксидом натрия  
B. оксидом углерода (II)  
C. серной кислотой  
D. хлороводородом

17. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед окислителем:

- A. 8  
B. 10  
C. 6  
D. 4

18. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой

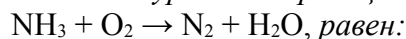


- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 5

19. В уравнении реакции полного сгорания сероводорода в кислороде коэффициент перед формулой окислителя равен:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

20. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

### **Тема 1.6. Неметаллы**

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Неметаллы»**

1. Особенности строения атомов неметаллов.
2. Зависимость свойств неметаллов от их положения в Периодической системе.
3. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.
4. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
5. Химическое равновесие. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье–Брауна.
6. Галогены. Галогеноводородные кислоты и их соли.
7. Сера. Серная, сернистая, сероводородная кислоты и их соли.
8. Азот. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли.
9. Фосфор. Оксид фосфора. Ортофосфорная кислота и ее соли.
10. Углерод. Алмаз, графит. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и ее соли.
11. Кремний. Оксид кремния. Кремниевая кислота. Силикаты.

#### **Тестирование по теме «Неметаллы»**

1. Какой заряд ядра атома кислорода:

- A. +1
- B. +6
- C. +8
- D. +16

2. Какой заряд ядра атома кремния:

- A. +14
- B. +28
- C. +3
- D. +4

3. Количество валентных электронов хлора:

- A. 3
- B. 5
- C. 7
- D. 17

4. Количество валентных электронов углерода:

- A. 2

- B. 4
- C. 6
- D. 12

5. Краткая запись электронного строения водорода:

- A.  $1s^1$
- B.  $1s^2$
- C.  $1s^2 2s^1$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^1$

6. Краткая запись электронного строения азота:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^5$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- C.  $1s^2 2s^2$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^3$

7. Возможные валентности серы:

- A. II, III
- B. II, IV
- C. II, IV, VI
- D. II, IV, VI, VIII

8. Возможная валентность фосфора:

- A. I
- B. III
- C. III, V
- D. I, III, V, VII

9. Возможная валентность углерода:

- A. II
- B. II, IV
- C. II, IV, VI
- D. I, III

10. Степень окисления кислорода в оксидах:

- A. +2
- B. -2
- C. +6
- D. -6

11. Степень окисления фтора:

- A. +2
- B. -2
- C. +1
- D. -1

12. Степень окисления кремния:

- A. +2; -2
- B. +4
- C. -4
- D. -4; +4

13. Может быть красным, черным или белым:

- A. кислород
- B. азот

- C. сера
- D. фосфор

14. Основной компонент воздуха:

- A. кислород
- B. азот
- C. хлор
- D. углекислый газ

15. Графит и алмаз состоят из атомов:

- A. фосфора
- B. кремния
- C. углерода
- D. водорода

16. Самый распространенный элемент в земной коре:

- A. кислород
- B. водород
- C. углерод
- D. азот

17. Наиболее горючий газ:

- A. аммиак
- B. водород
- C. сернистый газ
- D. азот

18. Формула оксида углерода (II):

- A. CO
- B.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- C.  $\text{CO}_2$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_2$

19. Формула сернистого газа:

- A. SO
- B.  $\text{SO}_3$
- C.  $\text{SO}_2$
- D.  $\text{H}_2\text{S}$

20. Формула озона:

- A. O
- B.  $\text{O}_2$
- C.  $\text{O}_3$
- D.  $\text{N}_2$

### **Тема 1.6. Металлы**

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Металлы»**

1. Особенности строения атомов металлов.
2. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия.
3. Физические свойства металлов. Сплавы.
4. Ряд активности металлов.
5. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.



## Тестирование по теме «Металлы»

### Вариант I

1. От лития к францию у атомов щелочных металлов:

- A. возрастает число валентных электронов
- B. возрастает число энергетических уровней
- C. возрастает электроотрицательность
- D. уменьшается радиус

2. Более сильные восстановительные свойства, чем алюминий, проявляет:

- A. B
- B. Mg
- C. C
- D. Si

3. С соляной кислотой быстрее всех будет взаимодействовать:

- A. железо
- B. алюминий
- C. магний
- D. натрий

4. Алюминий может взаимодействовать со всеми веществами группы:

- A.  $\text{Cl}_2$ , NaOH, HCl
- B. Zn, KOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- C. HCl, S, Mg
- D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , K,  $\text{K}_2\text{O}$

5. В реакции  $4\text{FeO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$  железо:

- A. повышает степень окисления
- B. понижает степень окисления
- C. не изменяет степень окисления
- D. восстанавливается

6. Каким способом нельзя устранить временную жесткость воды?

- A. добавлением питьевой соды
- B. кипячением
- C. добавлением известкового молока
- D. добавлением кальцинированной соды

7. В ряду  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$  происходит изменение свойств оксидов:

- A. от основных к кислотным
- B. от основных к несолеобразующим
- C. от основных к амфотерным
- D. от амфотерных к основным

8. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии избытка алюминия с 600 г 9,8% раствора серной кислоты:

- A. 137 л
- B. 13,44 л
- C. 2,24 л
- D. 67,2 л

9. При взаимодействии натрия с водой образуется гидроксид натрия и \_\_\_\_\_.

10. При сгорании железа на воздухе образуется смешанный оксид – железная \_\_\_\_\_.

11. Процесс разрушения металла под действием факторов окружающей среды называется \_\_\_\_\_

12. В состав костной ткани входят соли металла \_\_\_\_\_

### Вариант II

1. В ряду  $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$ :

- A. увеличивается радиус
- B. возрастают восстановительные свойства
- C. увеличивается число валентных электронов
- D. возрастает число электронных слоев

2. Какой из перечисленных металлов легче всего окисляется на воздухе?

- A. алюминий
- B. магний
- C. натрий
- D. бериллий

3. При электролизе раствора хлорида калия на катоде происходит:

- A. восстановление воды
- B. окисление воды
- C. восстановление ионов калия
- D. окисление хлора

4. Гидроксид алюминия будет реагировать со всеми веществами группы:

- A.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$
- B.  $\text{SO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- C.  $\text{HCl}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- D.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$

5. Что усиливает коррозию металлических изделий, находящихся в воде?

- A. добавление в воду ингибитора коррозии
- B. применение для соединения деталей заклепок из более активного металла
- C. применение для соединения деталей заклепок из менее активного металла
- D. окрашивание деталей

6. И гидроксид натрия, и гидроксид кальция вступают в реакции с группой веществ:

- A.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$
- B.  $\text{CuO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$
- C.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_3$
- D.  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

7. В ряду  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$  свойства оксидов изменяются от:

- A. кислотных к амфотерным
- B. амфотерных к кислотным
- C. амфотерных к основным
- D. кислотных к основным

8. На избыток нитрата железа (III) подействовали 450 г 20 % раствора гидроксида натрия. Масса выпавшего осадка:

- A. 240,75 г
- B. 401,25 г
- C. 54,75 г
- D. 80,25 г

9. Процесс восстановления металлов из оксидов с помощью алюминия называется \_\_\_\_\_.
10. В строительстве используют материал, который «гасят», это оксид металла \_\_\_\_\_.
11. Простые вещества – металлы – в реакциях выступают в качестве \_\_\_\_\_.
12. В состав гемоглобина крови входят катионы металла \_\_\_\_\_.

## 2.2. Комплект заданий для проверки раздела 2. Органическая химия

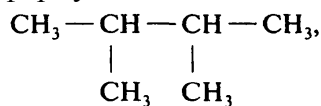
### Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений»**

1. Предмет органической химии. Сравнение органических веществ с неорганическими.
2. Причины многообразия органических соединений.
3. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры.
4. Классификация органических веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология.

#### **Вопросы для письменного опроса по теме «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений»**

1. Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.
2. Напишите структурные формулы изомеров пентана  $C_5H_{12}$ .
3. Напишите структурные формулы трёх изомеров гексана  $C_6H_{14}$ .
4. Какие из перечисленных ниже соединений являются изомерами:
  - а) 2-метилгексан;
  - б) 3-метилгептан;
  - в) 3-этилгексан;
  - г) 2,2-диметилгептан;
  - д) 2,4-диметилгексан;
  - е) 2-метилоктан.
5. Напишите структурные формулы двух гомологов пентена-2 и назовите их.
6. Напишите структурные формулы изомеров диеновых углеводородов состава  $C_5H_8$ . Назовите их.
7. Напишите структурные формулы четырёх изомеров, которые отвечают формуле  $C_4H_6$ . Назовите все вещества.
8. Сколько алкинов могут быть изомерны изопрену? Напишите структурные формулы этих алкинов и назовите их по систематической номенклатуре.
9. Составьте структурные формулы трёх алкинов, которые изомерны 2-метилбутадиену-1,3. Дайте им названия.
10. Для следующего вещества составьте формулы одного гомолога и двух изомеров.



## **2. Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества по известной относительной плотности газа и массовым долям элементов в нем**

1. Рассчитайте относительную плотность по водороду следующих газов: этана  $C_2H_6$ , бутана  $C_4H_{10}$ , этилена  $C_2H_4$ .
2. Рассчитайте относительную плотность по воздуху следующих газов: метана  $CH_4$ , этана  $C_2H_6$ , пропана  $C_3H_8$ . Какой из них легче воздуха?
3. Найдите молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%.
4. Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определить формулу алкана.
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%; относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.

### **Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники**

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Углеводороды и их природные источники»**

1. Алканы: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
2. Алкены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
3. Алкадиены и каучуки. Сопряженные алкадиены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена. Натуральный и синтетический каучуки. Резина. Вулканизация каучука.
4. Алкины: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
5. Арены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
6. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение. Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Коксохимическое производство.

#### **Вопросы для письменного опроса по теме «Углеводороды и их природные источники. Алканы»**

1. Напишите уравнения реакций: а) горения пропана в кислороде; б) первой, второй и третьей стадий хлорирования метана. Дайте названия всем продуктам реакций.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Br$ . Дайте названия всем веществам.
3. Рассчитайте массу сажи, которая образуется при разложении метана массой 24 г.
4. Рассчитайте объём кислорода и объём воздуха, которые потребуются для сжигания 10 л этана. Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21% (н.у.).

#### **Вопросы для письменного опроса по теме «Углеводороды и их природные источники. Алкены»**

1. Напишите структурные формулы соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 3-метилпентен-1; в) 2-метил-4-этилгексен-2.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутена-1 с водородом, бромом, бромоводородом. Какие вещества образовались?
3. Как получают этилен? Напишите два уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.
4. Какой объём воздуха (н.у.) потребуется для полного сжигания 5 л этилена? Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

**Вопросы для письменного опроса по теме  
«Углеводороды и их природные источники. Алкадиены»**

1. Какие углеводороды называют диеновыми? Какова их общая формула? Напишите структурные формулы и дайте названия трём представителям диеновых углеводородов.
2. Составьте уравнения реакций взаимодействия бутадиена-1,3: а) с избытком водорода; б) с избытком брома. Назовите продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  
 $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6$ .
4. Чем различаются природный каучук и резина?

**Вопросы для письменного опроса по теме  
«Углеводороды и их природные источники. Алкины»**

1. Напишите уравнения реакций: а) горения ацетилен в кислороде; б) гидратации ацетилен в присутствии катализатора; в) гидрирования пропина. Назовите продукты реакций.
2. С какими из приведённых веществ будет реагировать ацетилен: бром, метан, водород, хлороводород? Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания и назовите образующиеся вещества.
3. Напишите структурные формулы соединений: а) 4-метилпентин-2; б) бутин-2; в) 3,3-диметилбутин-1; г) 2,5-диметил гексин-3.
4. Какой объем (н.у.) ацетилен можно получить из технического карбида кальция массой 65 г, если массовая доля примесей в нем составляет 20%?

**Вопросы для письменного опроса по теме  
«Углеводороды и их природные источники. Арены»**

1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих формуле  $C_8H_{10}$  и содержащих бензольное кольцо. Назовите все вещества.
2. Напишите уравнения реакций: а) нитрования бензола; б) горения бензола в кислороде; в) получения бензола из циклогексана. Укажите условия протекания реакций а) и в).
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  
хлорэтан  $\leftarrow$  этен  $\leftarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  хлорбензол. Укажите условия их протекания.
4. При нитровании бензола массой 78 г получили нитробензол массой 105 г. Какова массовая доля выхода нитробензола?

**Тестирование по теме «Углеводороды и их природные источники»**

**Вариант I**

1. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Углеводороды, в молекулах которых реализуются одинарные связи (сигма - связи) и не содержатся циклических группировок, называются ...»  
а) циклоалканами; б) алкенами; в) аренами; г) алканами.
2. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но различную структурную и обладающими различными свойствами, называются...»  
а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) парафинами.
3. Дополните схему, выбрав из нижеприведенных формул необходимое:  
$$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow \dots + HCl$$
  
а)  $HBr$ ; б)  $CH_3Cl$ ; в)  $C_2H_5Cl$ ; г)  $C_3H_7Cl$ ; д)  $CH_3 - (CH_2)_3Cl$ .
4. Продуктом реакции пропена с хлороводородом является:  
а) 1,2-дихлорпропен; б) 2-хлорпропен; в) 2-хлорпропан; г) 1,2-дихлорпропан.
5. В цепочке превращений  $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_4H_{10}$  веществом X является:  
а) этанол; б) хлорэтан; в) ацетилен; г) этилен.  
Напишите уравнения химических реакций.
6. Верны ли следующие утверждения о молекуле бензола?

- А. Молекула бензола содержит атомы углерода только в  $sp^2$ -гибридном состоянии.  
Б. Молекула бензола содержит только  $\pi$  (пи) - связи.  
а) верно только А; б) верно только Б; в) верно А и Б; г) не верны оба утверждения.

7. Этилен и ацетилен:

- а) вступают в реакции присоединения; б) содержат сигма и пи связи;  
в) реагируют с бромоводородом; г) содержат атомы углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

8. В молекуле пропина число сигма-связей составляет:

- а) 2; б) 3; в) 6; г) 8.

9. Бутан в отличие от бутена-2:

- а) реагирует с кислородом; б) не вступает в реакцию гидрирования;  
в) не реагирует с хлором; г) имеет структурный изомер.

10. В молекуле пропана каждый атом углерода находится в состоянии гибридизации:

- а)  $sp$ ; б)  $sp^2$ ; в)  $sp^3$ .

## Вариант II

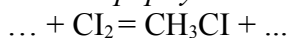
1. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Углеводороды, молекулы которых содержат одну  $\pi$ -связь, т.е. в их молекулах реализуется одна двойная связь, называются...»

- а) алкинами; б) алкенами; в) аренами; г) алканами.

2. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Вещества, сходные по составу, строению и свойствам, но различающиеся на одну или несколько групп  $CH_2$ , называются»:

- а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) парафинами.

3. Дополните схему, выбрав из нижеприведенных формул необходимое:



- а)  $C_2H_6$  и  $HCl$ ; б)  $C_3H_8$  и  $HCl$ ; в)  $CH_4$  и  $HCl$ ; г)  $CH_4$  и  $2HCl$ .

4. Полимеризация характерна для соединений состава:

- а)  $C_nH_{2n+2}$ ; б)  $C_nH_{2n-2}$ ; в)  $C_nH_{2n+1}OH$ ; г)  $C_nH_{2n+1}NO_2$ .

5. В цепочке превращений  $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5OH$  веществом X является:

- а) хлорэтан; б) хлорметан; в) ацетилен; г) метан.

Напишите уравнения химических реакций.

6. Метан:

- а) не горюч; б) реагирует с хлором на свету; в) не полимеризуется;  
г) при сильном нагревании образует ацетилен и водород;  
д) содержит атом углерода в  $sp$ -гибридном состоянии.

7. Две  $\pi$  (пи)-связи имеются в молекуле:

- а) этана; б) бензола; в) пропина; г) пропена.

8. И в реакцию гидратации, и в реакцию гидрирования вступает:

- а) этан; б) этен; в) метан; г) тетрахлорметан.

9. Продуктом реакции пропена с хлором является:

- а) 1,2-дихлорпропен; б) 2-хлорпропен; в) 2-хлорпропан; г) 1,2-дихлорпропан.

10. В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации:

- а) этена; б) этана; в) этина; г) циклопропана.

## Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения

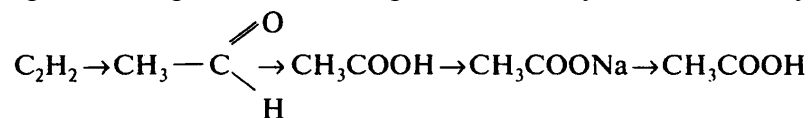
### **Вопросы для устного и письменного опроса по теме «Кислородсодержащие органические соединения»**

1. Спирты. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, получение, химические свойства, применение.
2. Предельные многоатомные спирты. Качественная реакция на многоатомные спирты.
3. Фенолы: химические свойства, качественная реакция на фенол, применение фенола.
4. Альдегиды: гомологический ряд, общая формула, получение, качественные реакции на альдегиды, применение.
5. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, общая формула, получение, химические свойства, применение.
6. Сложные эфиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение.
7. Жиры. Классификация жиров. Химические свойства и применение жиров.
8. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт.
9. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.
10. Значение углеводов в живой природе и жизни человека.

### **Самостоятельная работа по теме «Кислородсодержащие органические соединения»**

#### **Вариант I**

1. Выданы 4 склянки с веществами. В одной — этиловый спирт, в другой — раствор глицерина, в третьей — раствор глюкозы, в четвертой — раствор уксусной кислоты. Определите опытным путем, в какой склянке какое вещество содержится.
2. Как из ацетилена получить уксусноэтиловый эфир? Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. Рассчитайте объём углекислого газа (н.у.), который образуется при спиртовом брожении глюкозы массой 250 г, содержащей 4% примесей.
5. Какая масса молочной кислоты образуется при брожении глюкозы массой 300 г, содержащей 5% примесей?

#### **Вариант II**

1. В четырех пробирках под номерами находятся: раствор ацетата натрия, крахмальный клейстер, глицерин, раствор муравьиной кислоты. Распознайте эти вещества опытным путем.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с магнием; б) с хлором; в) с гидроксидом натрия; г) с карбонатом калия. Назовите продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: крахмал → глюкоза → этиловый спирт → этиловый эфир уксусной кислоты.
4. Вычислите массу чистой уксусной кислоты, затраченной на реакцию с раствором гидроксида натрия массой 120 г с массовой долей щёлочи 25%.

5. Какую массу шестиатомного спирта сорбита можно получить при восстановлении глюкозы массой 1 кг? Массовая доля выхода сорбита составляет 80%.

**Тестирование по теме**  
**«Кислородсодержащие органические соединения. Спирты, фенолы»**  
**Вариант I**

1. При бромировании фенола избытком брома образуется:

а) 2-бромфенол; б) 2,3-дибромфенол; в) 2,5-дибромфенол; г) 2,4,6-трибромфенол.

2. Тип реакции  $C_2H_5OH = C_2H_4 + H_2O$ :

а) замещение; б) гидрирование; в) дегидратация; г) присоединение.

3. При окислении пропанола-1 оксидом меди (II) образуется:

а) пропаналь; б) этаналь; в) муравьиная кислота; г) уксусная кислота.

4. При нагревании спирта в присутствии концентрированной серной кислоты при температуре ниже  $140^\circ C$  получают:

а) алкоголята; б) простые эфиры; в) альдегиды; г) карбоновые кислоты.

5. Этилат натрия получается при взаимодействии:

а)  $CH_3OH + Na$ ; б)  $CH_3OH + NaOH_{(p-p)}$ ; в)  $C_2H_5OH + Na$ ; г)  $C_2H_5OH + NaOH_{(p-p)}$ .

6. Этанол может реагировать с:

а) натрием и кислородом; б) хлоридом меди (II) и оксидом меди (II);  
в) уксусной кислотой и метаном; г) этиленом и бензолом.

7. Водородная связь образуется между молекулами:

а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) спиртов.

8. Функциональную группу – OH содержат молекулы:

а) диэтилового эфира и бензола; б) фенола и ацетилена;  
в) пропанола и фенола; г) этанола и этилена.

9. В промышленности этанол получают в результате реакции между:

а)  $C_2H_5Cl + H_2O$ ; б)  $C_2H_4 + H_2O$ ; в)  $C_2H_2 + H_2O$ ; г)  $CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ .

10. Гомологом этилового спирта является:

а) пропанол; б) пропилен; в) этилен; г) бензол.

**Вариант II**

1. Фенол не реагирует с:

1)  $FeCl_3$                       2)  $HNO_3$                       3)  $NaOH$                       4)  $HCl$

2. Атом кислорода в молекуле фенола образует:

1) одну  $\pi$ -связь    2) одну  $\pi$ -связь и одну  $\sigma$ -связь    3) две  $\pi$ -связи    4) две  $\sigma$ -связи

3. При окислении метанола оксидом меди (II) образуется:

1) метан                      2) уксусная кислота                      3) метаналь                      4) хлорметан

4. Гидроксильная группа имеется в молекулах:

1) спиртов и карбоновых кислот                      3) аминокислот и сложных эфиров  
2) альдегидов и простых эфиров                      4) жиров и спиртов



5. При окислении пропанола-1 образуется:

- 1) пропилен                      2) пропанон                      3) пропаналь                      4) пропан

6. Свежеприготовленный осадок  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворится, если к нему добавить:

- 1) пропандиол-1,2    2) пропанол-1                      3) пропен                      4) пропанол-2

7. Характерной реакцией на многоатомные спирты является взаимодействие с:

- 1)  $\text{H}_2$                       2)  $\text{Cu}$                       3)  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$ ) p-p    4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

8. И с азотной кислотой, и с гидроксидом меди (II) будет взаимодействовать:

- 1) фенол                      2) глицерин                      3) этанол                      4) метанол

9. Фенол взаимодействует с:

- 1) соляной кислотой    2) гидроксидом натрия                      3) этиленом    4) метаном

10. Этиленгликоль - это жидкость:

- 1) неядовитая    2) ограничено растворима в воде    3) летучая                      4) вязкая

### Тестирование по теме

#### «Кислородсодержащие органические соединения. Альдегиды»

1. Общая формула альдегидов:

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}$ ;                      б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}$ ;                      в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COH}$ ;                      г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

2. Как называется группа  $=\text{CO}$ ?

- а) карбоксил;                      б) карбон;                      в) каротин;                      г) карбонил.

3. Какое агрегатное состояние уксусного альдегида?

- а) газ;                      б) жидкость;                      в) твердое вещество.

4. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор оксида серебра (I) и нагрели, в результате образовался налет серебра на стенках пробирки. Какое было вещество?

- а) фенол;                      б) глицерин;                      в) бензол;                      г) ацетальдегид.

5. В молекуле альдегидов тип гибридизации атома C в карбонильной группе:

- а)  $\text{sp}$ ;                      б)  $\text{sp}^2$ ;                      в)  $\text{sp}^3$ ;                      г) нет гибридизации.

6. Альдегиды получают окислением:

- а) бензола;                      б) спиртов;                      в) ацетилена;                      г) нитросоединений.

7. При гидрировании альдегида продукт реакции:

- а) спирт;                      б) карбоновая кислота;                      в) простой эфир;                      г) сложный эфир.

8. 40 % раствор муравьиного альдегида называется:

- а) бутаналь;                      б) пропаналь;                      в) формалин;                      г) пентаналь.

9. Какая из приведенных ниже реакций является качественной на альдегиды?

- а)  $\text{HC}(\text{H})=\text{O} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \dots$ ;                      б)  $\text{HC}(\text{H})=\text{O} + \text{H}_2 \dots$ ;  
в)  $\text{HC}(\text{H})=\text{O} + \text{O}_2 \dots$ ;                      г) нет верного ответа.

10. С увеличением молярной массы растворимость альдегидов в воде:

- а) увеличивается;                      б) уменьшается;                      в) не изменяется.

### Тестирование по теме

## «Кислородсодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты»

1. Функциональная группа кислот:

- а) альдегидная; б) гидроксильная; в) карбонильная; г) карбоксильная.

2. При окислении пропаналя образуется:

- а) пропанол; б) пропановая кислота;  
в) пропиловый эфир уксусной кислоты; г) метилэтиловый эфир.

3. Уксусная кислота может реагировать с:

- а) метанолом и серебром; б) магнием и метаном;  
в) серебром и гидроксидом меди (II); г) гидроксидом меди (II) и метанолом.

4. Водородные связи образуются между молекулами:

- а) этилена; б) ацетилен; в) уксусной кислоты; г) уксусного альдегида.

5. Гомологом уксусной кислоты является:

- а)  $C_2H_5COOH$ ; б)  $C_3H_7COH$ ; в)  $C_4H_9OH$ ; г)  $C_2H_5Cl$ .

6. Для одностадийного способа получения уксусной кислоты используется:

- а) ацетилен; б) ацетальдегид; в) этиламин; г) бромэтан.

7. Из предложенных карбоновых кислот наилучшей растворимостью в воде обладает:

- а) этановая кислота; б) бутановая кислота; в) пропановая кислота; г) пентановая кислота.

8. В результате реакции уксусной кислоты с пропанолом-1 образуется:

- а) метилпропионат; б) этилацетат; в) пропилацетат; г) пропилформиат.

9. Какая из перечисленных кислот является самой слабой:

- а) муравьиная (метановая) кислота; б) уксусная (этановая) кислота;  
в) бутановая кислота; г) пропановая кислота.

10. Что называется этерификацией:

- а) реакция гидролиза сложного эфира;  
б) взаимодействие кислот со спиртами с образованием сложного эфира;  
в) взаимодействие спиртов с образованием простого эфира;  
г) правильного ответа нет.

## Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

### Вопросы для устного и письменного опроса по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»

1. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Алифатические амины. Основные свойства аминов.
2. Ароматические амины. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина.
3. Аминокислоты как амфотерные бифункциональные органические соединения. Химические свойства и применение аминокислот.
4. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.
5. Полимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации.
6. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
7. Волокна, их классификация. Получение волокон.

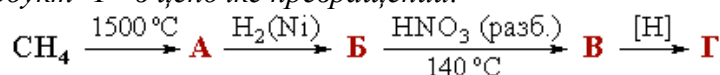
### Тестирование по теме «Амины»

1. К аминам относятся:

- А.  $C_6H_5NHCH_3$       Б.  $(NH_2)_2CO$       В.  $CH_3COONH_4$   
 Г.  $CH_3CONH_2$       Д.  $CH_3NH_2$       Е.  $(C_2H_5)_3N$

2. Соединение, структурная формула которого  $C_6H_5-N(CH_3)C_2H_5$ , относится к:  
 А. первичным аминам    Б. вторичным аминам    В. третичным аминам
3. Какое из веществ будет изменять красную окраску лакмуса на синюю?  
 А. глюкоза    Б. метиламин    В. этанол    Г. уксусная кислота
4. Расположите перечисленные вещества в ряд по усилению основных свойств.  
 А. аммиак    Б. диметиламин    В. анилин    Г. этиламин
5. Для аминов характерны свойства:  
 А. окислителей    Б. кислот    В. оснований    Г. восстановителей
6. Анилин взаимодействует с веществами:  
 А. KOH    Б.  $Br_2$     В.  $C_6H_6$     Г. HCl
7. Промышленный способ получения анилина основан на реакции:  
 А. гидратации (реакция Кучерова)  
 Б. восстановления (реакция Зинина)  
 В. нитрования (реакция Коновалова)  
 Г. дегидратации (по правилу Зайцева)

8. Укажите конечный продукт "Г" в цепочке превращений:



- А. метиламин    Б. этиламин    В. диметиламин    Г. нитроэтан

9. Некоторое вещество по данным элементного анализа содержит в массовых долях 38,71% углерода, 16,13% водорода и 45,16% азота. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5. Это вещество...

### Тестирование по теме «Азотсодержащие органические соединения. Белки»

1. В первичной структуре молекул белка остатки аминокислот соединены между собой посредством следующей химической связи:  
 а) дисульфидная;    б) водородная;    в) пептидная;    г) ионная.
2. Структурная особенность молекул аминокислот, отличающая их друг от друга:  
 а) аминогруппа;    б) радикал;    в) карбоксильная группа;    г) нитрогруппа.
3. Белки, свойственные данному организму:  
 а) поступают с пищей;    б) образуются в тканевой жидкости;  
 в) синтезируются в клетках тела;    г) синтезируются в пищеварительном тракте.
4. Аминокислоты не могут реагировать:  
 а) с кислотами и спиртами;    б) друг с другом;  
 в) с основаниями и кислотами;    г) с предельными углеводородами.
5. Карбоксильную группу содержат молекулы:  
 а) аминуксусной кислоты;    б) фенола;    в) формальдегида;    г) этанола.
6. Вторичная структура белка обусловлена связью:  
 а) ионной;    б) ковалентной;    в) водородной;    г) пептидной.

7. При гидролизе белка образуются:

- а) аминокислоты; б) крахмал; в) целлюлоза; г) сахароза.

8. Для всех аминокислот две общие структурные единицы:

- а) радикал; б) гидроксогруппа; в) карбоксильная группа; г) аминогруппа.

9. Процесс необратимого свертывания белков называется:

- а) поликонденсация; б) полимеризация; в) денатурация; г) гибридизация.

10. При действии концентрированной азотной кислоты на белки (ксантопротеиновая реакция) появляется:

- а) красно-фиолетовая окраска; б) желтое окрашивание;  
в) черный осадок; г) осадок голубого цвета.

### Тестирование по теме «Белки. Жиры. Углеводы»

1. Реакция гидролиза характерна для:

- а) жиров; б) альдегидов; в) спиртов; г) ароматических углеводородов.

2. Реакция «серебряного зеркала» характерна для:

- а) фруктозы; б) глюкозы; в) крахмала; г) целлюлозы.

3. В первичной структуре молекул белка остатки аминокислот соединены между собой посредством следующей химической связи:

- а) дисульфидная; б) водородная; в) пептидная; г) ионная.

4. При гидролизе белка образуются:

- а) аминокислоты; б) крахмал; в) целлюлоза; г) сахароза.

5. Процесс необратимого свертывания белков называется:

- а) поликонденсация; б) полимеризация; в) денатурация; г) гибридизация.

6. Вторичная структура белка обусловлена связью:

- а) ионной; б) ковалентной; в) водородной; г) пептидной.

7. Конечным продуктом гидролиза крахмала является:

- а) сахароза; б) глюкоза; в) целлюлоза; г) этанол.

8. Белки в отличие от углеводов:

- а) гидролизуются до аминов; б) не окисляются кислородом;  
в) не реагируют с азотной кислотой; г) содержат в своем составе атомы азота.

9. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на белки:

А) С солями свинца белки дают оранжевое окрашивание.

Б) При действии азотной кислоты на белок появляется желтое окрашивание.

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

10. Верны ли следующие суждения об углеводах:

А) К полисахаридам относятся целлюлоза и крахмал.

Б) Глюкоза типичный представитель гексоз.

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

### Тестирование по теме «Высокомолекулярные соединения»

#### Вариант I

1. Строение макромолекул полимера со степенью полимеризации  $n$



можно представить формулой:

- А.  $[-CH_2-]_n$                       Б.  $[-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-]_n$                       В.  $[-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-]_n$   
Г.  $[-CH_3]_n$                       Д.  $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$                       Е.  $[-CH(CH_3)-]_n$

2. Какая группа атомов является структурным звеном макромолекулы

...-CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-...?

- А. -NH-CH<sub>2</sub>-                      Б. -CO-NH-                      В. -CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-  
Г. -NH-CH<sub>2</sub>-CO-                      Д. -NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-

3. Некоторый полимер содержит 67,9% углерода, 26,4% азота и 5,7% водорода. Установите формулу структурного звена этого полимера.

- А. -CH<sub>2</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-                      Б. -CH<sub>2</sub>-CH(CN)-                      В. -CH<sub>2</sub>-NH-  
Г. CH(CN)-CH(CN)-                      Д. -CH<sub>2</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-                      Е. -CH(CH<sub>3</sub>)-NH-

4. Высокомолекулярное соединение, содержащее различные мономерные звенья, называется...

5. Структурным звеном макромолекул целлюлозы является остаток:

- А. нуклеотида                      Б. α-глюкозы                      В. β-фруктозы                      Г. α-аминокислоты  
Д. β-глюкозы                      Е. α-фруктозы                      Ж. β-рибозы

6. Гибкость макромолекул полимера определяется:

- А. цепным строением                      Б. вращением по σ-связям                      В. вращением по π-связям  
Г. разветвлённым строением                      Д. образованием водородных связей  
Е. пространственной структурой

7. Гибкоцепные полимеры (в качестве основного компонента) используются в производстве:

- А. волокон                      Б. резиновых изделий                      В. не находят применения  
Г. пластмасс                      Д. моторного топлива                      Е. небьющихся стёкол

8. Какие из предложенных соединений можно использовать в качестве мономеров и в полимеризации, и в поликонденсации?

- А. HOOC-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COOH                      Б. HOOC-CH=CH-COOH  
В. HO(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>COOH                      Г. H<sub>2</sub>N-CH(CH=CH<sub>2</sub>)-COCl  
Д. NH<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NH<sub>2</sub>                      Е. HOOC-CH=CH-CH<sub>2</sub>OH

## Вариант II

1. Полиэтилен получают, используя реакцию:

- А. гидрирование                      Б. поликонденсации  
В. полимеризации                      Г. изомеризации

2. Какой способ используется для получения искусственных полимеров?

- А. полимеризация  
Б. химические превращения синтетических полимеров  
В. сополимеризация  
Г. поликонденсация  
Д. химические превращения природных полимеров

3. В основе биосинтеза природных полимеров лежат реакции:

- А. полимеризации и поликонденсации                      Б. гидролиза  
В. сополимеризации                      Г. сополимеризации и конденсации  
Д. поликонденсации                      Е. полимеризации

4. Основу натуральных хлопковых тканей составляет:

- А. белок                      Б. целлюлоза  
В. 1,4-транс-полиизопрен                      Г. амилоза  
Д. амилопектин                      Е. 1,4-цис-полиизопрен

5. *Натуральный шелк состоит из макромолекул:*

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| А. амилозы           | Б. полинуклеотида                |
| В. амилопектина      | Г. 1,4- <i>цис</i> -полиизопрена |
| Д. белка             | Е. целлюлозы                     |
| Ж. ацетата целлюлозы |                                  |

6. *К природным высокомолекулярным соединениям относится:*

- |               |            |             |              |
|---------------|------------|-------------|--------------|
| А. полиэтилен | Б. глюкоза | В. сахароза | Г. клетчатка |
|---------------|------------|-------------|--------------|

7. *Белковые молекулы из аминокислот образуются по реакции:*

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| А. замещения     | Б. поликонденсации |
| В. полимеризации | Г. разложения      |

8. *Процесс соединения одинаковых молекул в более крупные молекулы:*

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| А. поликонденсация | Б. изомеризация |
| В. полимеризация   | Г. гидратация   |

## 2.3. Комплект лабораторных и практических работ

### Лабораторные опыты №1,2

#### Изготовление моделей молекул органических веществ

**Цели:**

- изучить особенности строения молекул органических веществ;
- найти общие признаки и различия гомологов и изомеров;
- научиться составлять модели молекул различной сложности.

**Оборудование:** пластилин, спички.

#### Задание № 1. Составление сокращённых структурных формул углеводов

1. Формула молекулы метана.
2. Формула молекулы этана.
3. Формула молекулы пропана.
4. Формулы молекул бутана и изобутана.
5. Формулы молекулы пентана и всех его изомеров.

#### Задание № 2. Изготовление моделей молекул углеводов

1. **Модель молекулы метана.** Соберите модель молекулы метана, используя для этого спички и пластилин. Для этого из пластилина (в наборе 16 шариков) выберите четыре шарика, а из пластилина (в наборе 7 шариков) – один шарик. В качестве стержней можно использовать спички. Учтите, что в молекуле метана угол между химическими связями С–Н составляет  $109^{\circ}28'$ , т. е. молекула имеет тетраэдрическое строение.
2. **Модель молекулы этана.** Соберите модель молекулы этана, используя для этого спички и пластилин. Учтите, что в молекуле этана угол между химическими связями С–Н составляет  $109^{\circ}28'$ , а углерод-углеродные связи  $L(C-C) = 0,154 \text{ нм}$ .
3. **Модель молекулы пропана.** Соберите модель молекулы пропана, используя для этого спички и пластилин.
4. **Модели молекул бутана и изобутана.** Соберите модель молекулы *n*-бутана, используя пластилин. Подумайте и переделайте модель *n*-бутана в модель молекулы изобутана. Учтите, что в бутане атомы углерода расположены по отношению друг к другу под углом  $109^{\circ}$ , т. е. углеродная цепь должна иметь зигзагообразное строение. В молекуле изобутана все связи центрального атома углерода направлены к вершинам правильного тетраэдра. Сравните строение этих углеводородов.
5. **Модели молекулы пентана и всех его изомеров.** Соберите модель молекулы *n*-пентана и всех его изомеров последовательно, используя пластилин.

**Вопросы для выводов:**

1. Сколько моделей: а) гомологов, б) изомеров было собрано во время лабораторной работы

2. Что общего и в чём различия в строении а) гомологов, б) изомеров

**Контрольные вопросы:**

1. Какие вещества называют органическими?
2. В чём отличие органических веществ от неорганических веществ?
3. Определите молекулярную формулу вещества, если оно содержит C-80%, H-20%, а плотность вещества по водороду равна 15.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторный опыт №3**

**Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки»**

**Цели:**

- обобщить и систематизировать знания об углеводородах;
- ознакомиться с образцами нефти, гипотезами происхождения нефти, составом и свойствами;
- изучить способы получения и области использования углеводородов, включая экологические аспекты;
- уметь самостоятельно работать с новыми источниками информации: анализировать, систематизировать, классифицировать, отбирать требуемую информацию, представлять ее в табличной форме, переводить информацию из одной знаковой системы в другую;
- уметь работать в парах, группах и индивидуально.

**Оборудование:** коллекции: «Нефть и продукты ее переработки», «Топливо», «Уголь и продукты его переработки».

**Ход работы:**

**Задание № 1.** Ознакомление с различными видами природных источников углеводородов.

Таблица 1

ПИУ	природный и попутный газы	нефть	уголь
агрегатное состояние и состав			
запасы			
переработка			
применение			

**Задание № 2.** Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки».

1. Рассмотрите выданную вам коллекцию. Заполните таблицу № 2. Объясните, почему все нефтепродукты (кроме мазута) называют светлыми.
2. Запишите формулы углеводородов, образующих фракции светлых нефтепродуктов.
3. Какие физические процессы лежат в основе их получения?
4. Познакомьтесь со смазочными маслами, получаемыми перегонкой мазута. Какие процессы лежат в основе их получения?

Таблица 2

продукты нефтепереработки	свойства (агр. сост., цвет, особенности)	применение
газ		
бензин		
лигроин		
керосин		
мазут		
гудрон		

### **Контрольное задание:**

1. дать оценку экологической и экономической эффективности нефти, угля и природного газа как топлива и сырья для хим. промышленности.

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторный опыт №4**

#### **Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины**

**Цель:** На основе коллекционного материала ознакомиться с образцами каучуками и образцами изделий из резины.

**Оборудование:** Коллекции: «Каучуки и образцы изделий из резины», Учебное пособие Габриелян О.С. «Химия»

#### **Теоретические основы**

Каучуки – эластичные материалы, из которых путем специальной обработки получают резину. Сырой каучук липок, непрочен, а при небольшом понижении температуры становится хрупким. Чтобы придать изготовленным из каучука изделиям необходимую прочность и эластичность, каучук подвергают вулканизации – вводят в него серу и нагревают. Вулканизированный каучук называется резиной. Натуральный каучук (НК) представляет высокомолекулярное соединение - полимер формула которого  $(-CH_2 - C = CH - CH_2 -)_n$  /CH<sub>3</sub>

Синтетические каучуки (СК) производят разного вида. СКБ – продукт совместной полимеризации бутадиена с другими непредельными углеводородами. Формула СК  $(-CH_2 - CH = CH - CH_2 -)_n$

#### **Ход работы:**

#### **Ознакомление с коллекцией «Каучуки и образцы изделий из резины»**

1. Рассмотрите коллекцию. Запишите образцы каучуков и их отличие по составу. Запишите образцы изделий из резины и их применение.
2. Данные наблюдений занесите в таблицу.

Образцы	Физические свойства	Применение
Каучук		

### **Контрольные вопросы**

1. К каким органическим соединениям относятся каучуки?
2. Какие бывают синтетические каучуки?
3. На какие группы делятся каучуки по их назначению?

### **Сформулируйте вывод по работе**

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторный опыт №5**

#### **Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II)**

#### **Цели:**



- изучить качественные реакции на многоатомные спирты;
- научиться проводить качественные реакции в лабораторных условиях, соблюдая правила техники безопасности;
- научиться проводить наблюдения и делать выводы.

**Реактивы и оборудование:** вода, глицерин, щёлочь, сульфат меди (II), пробирки, штатив для пробирок, пробка.

**Ход работы:**

#### **Опыт №1. Свойства глицерина**

1. К 1 мл дистиллированной воды в пробирке прилейте 1 мл глицерина, смесь взболтайте.
2. Затем добавьте еще 1 мл глицерина и еще раз перемешайте смесь. Что можно сказать о растворимости глицерина в воде?

#### **Опыт №2. Качественная реакция на глицерин**

1. К 2 мл раствора щелочи в пробирке прилейте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете? Составьте УХР.
2. К полученному осадку прибавьте по каплям глицерин и смесь взболтайте. Что наблюдаете? Составьте уравнение химической реакции.

**Контрольные вопросы:**

1. Запишите: сходства и различия глицерина и воды?
2. Запишите: сходства и различия глицерина и этиленгликоля?
3. Как можно отличить многоатомные спирты от других веществ?

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

#### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторный опыт №6 Жиры, свойства жиров**

**Цели:**

- познакомиться со свойствами жиров;
- изучить свойства СМС и мыла, в лабораторных условиях соблюдая правила техники безопасности;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
- научиться проводить наблюдения и делать выводы.

**Реактивы и приборы:** растительное масло, спирт, бензин, вода, раствор йодной воды, раствор мыла, СМС, гидроксид натрия, фенолфталеин, раствор хлорида кальция; штатив с пробирками, пробка, фильтровальная бумага.

**Ход работы:**

#### **Опыт № 1. Свойства жиров**

1. В три пробирки налейте по 1 мл дистиллированной воды, спирта и бензина и добавьте в них по 2–3 капли растительного масла. Встряхните содержимое пробирок. В какой жидкости жиры растворяются лучше?
2. Несколько капель раствора жира в этиловом спирте и бензине нанесите на фильтровальную бумагу. Что наблюдаете после испарения растворителя?

#### **Опыт 2. Обнаружение ненасыщенной (двойной) связи в молекуле растительного жира**

1. Налить в пробирку йодной воды и по каплям добавлять растительный жир.
2. Закройте пробирку пробкой и хорошо встряхните. Запишите наблюдения.
3. Сделать вывод о строении молекулы и свойствах жидких жиров.

#### **Опыт 3. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка**

1. К 1–2 мл растворов мыла и стирального порошка в отдельных пробирках добавьте по 2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте окраску раствора. Сделайте вывод, какое из моющих средств лучше использовать для стирки тканей, чувствительных к щелочи (например, шерстяных).
2. В две пробирки налейте по 2 мл жесткой воды (раствора солей кальция, например хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$ ). В одну пробирку добавьте по каплям раствор мыла, а в другую – раствор стирального порошка. После внесения каждой капли содержимое пробирок взбалтывайте.
3. В каком случае приходится прибавлять больше раствора для образования устойчивой пены? Какой препарат не утрачивает своей моющей способности в жесткой воде? Почему?

**Контрольные вопросы:**

1. Какие реакции называются реакциями омыления?
2. Что такое мыло?

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторный опыт №7**

**Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот**

**Цели:**

- изучить свойства карбоновых кислот;
- исследовать химические свойства карбоновых кислот, в лаборатории соблюдая правила техники безопасности;
- проводить наблюдения и делать выводы.

**Реактивы и приборы:** раствор гидроксида натрия, карбонат натрия, карбонат кальция, оксид меди (II), уксусная кислота, лакмус синий, цинк; штатив с пробирками, водяная баня, прибор для нагревания, спички, держатель для пробирок.

**Ход работы:**

**Опыт № 1**

1. Налейте в четыре пробирки по 2 мл раствора уксусной кислоты. Осторожно понюхайте этот раствор. Что ощущаете? Вспомните, где вы применяете уксусную кислоту дома.
2. В первую пробирку с раствором уксусной кислоты добавьте несколько кусочек лакмуса. Что наблюдаете? Затем нейтрализуйте кислоту избытком щелочи. Что наблюдаете? Запишите УХР.
3. В три оставшиеся пробирки с раствором уксусной кислоты добавьте: во вторую – гранулу цинка, в третью – несколько крупинок оксида меди (II) и подогрейте ее, в четвертую – кусочек мела или соды (на кончике шпателя). Что наблюдаете? Запишите УХР.

**Вопросы для выводов:**

1. Дать определение классу веществ "Карбоновые кислоты".
2. Указать какие свойства карбоновых кислот как неорганических кислот были исследованы в данной работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите три основных способа получения уксусной кислоты.
2. Исходя из углерода, воды, показать все возможные способы получения уксусную кислоту (указать условия течения реакций). Назвать все промежуточные вещества.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

## Критерии оценки:

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### Лабораторные опыты №8,9

#### Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II)

##### Качественная реакция на крахмал

#### Цели:

- познакомиться с важнейшими химическими свойствами глюкозы и крахмала;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Приборы и реактивы:** раствор глюкозы, крахмала, растворы  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$ , раствор йода ( $\text{I}_2$ ), кусочек чёрного хлеба; штатив с пробирками, прибор для нагревания, держатель, спички.

#### Ход работы:

##### Опыт № 1. Свойства глюкозы и сахарозы

1. В пробирку внесите 5 капель раствора глюкозы, каплю раствора соли меди (II) и при взбалтывании несколько капель раствора гидроксида натрия до образования светло - синего раствора. Такой опыт проделывали с глицерином. Что общего в свойствах глицерина и глюкозой? Что доказывает опыт с глюкозой? Наличие какой функциональной группы доказывает опыт, к какому классу веществ относится глюкоза. Составить уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II).
2. Полученный раствор нагреть. Что наблюдаете? Наличие, какой функциональной группы в молекуле глюкозы доказывает опыт? Составить уравнение реакции глюкозы с гидроксидом меди (II) при нагревании.

##### Опыт №2. Свойства крахмала

1. При помощи шпателя поместить в пробирку крахмал и прилить 2 мл воды. Содержимое взболтать. Далее вылить небольшими порциями содержимое пробирки (при помешивании) в стакан с 5-6 мл горячей воды.
2. Полученный крахмальный клейстер - коллоидный раствор - использовать для проведения последующих опытов.
  - а) Качественная реакция на крахмал.
3. К 5-6 каплям крахмального клейстера в пробирке прибавить каплю спиртового раствора йода. Какую окраску принимает раствор?
  - б) Ферментативный гидролиз крахмала.
4. Под действием пищеварительного фермента амилазы происходит гидролиз крахмала.
5. Хорошо разжеванный маленький кусочек чёрного хлеба пометить в пробирку.
6. Прилить к нему каплю раствора соли меди (II) и несколько капель раствора  $\text{NaOH}$  до появления слабо - голубого окрашивания. Содержимое пробирки нагреть. Что замечаете? Указать конечный продукт ферментативного гидролиза крахмала.

#### Вопросы для выводов:

1. Указать какие функциональные группы имеет глюкоза, и какие свойства проявляет?
2. Какие важные химические свойства крахмала были отражены в проведенных реакциях?

#### Контрольные вопросы:

1. Какие вещества относятся к углеводам, и почему им было дано такое название?
2. Какие химические свойства для глюкозы и глицерина являются общими, и чем эти вещества отличаются друг от друга? Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Составить уравнения реакций при помощи, которых сахарозу можно превратить в этанол.

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

#### Шкала оценки образовательных достижений:

Лабораторная работа

#### Критерии оценки:

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторные опыты №10,11,12**  
**Растворение белков в воде**  
**Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне**  
**Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом и при нагревании**

**Теоретические основы**

*Белками или белковыми веществами*, называют высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью. Белки - амфотерные электролиты. При определенном значении рН среды число положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка одинаково. Это одно из основных свойств белка. Под действием внешних факторов (температуры, механического воздействия, действия химических агентов) происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структур белковой макромолекулы. Первичная структура, а следовательно, и химический состав белка не меняется.

**Цели:**

- познакомиться с важнейшими химическими свойствами белков;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.
- овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков и их нахождение в продуктах питания.

**Приборы и реактивы:** раствор белка, растворы сульфата меди (II) и щёлочи, азотная кислота, водный раствор аммиака «нашатырный спирт», шерсть; штатив с пробирками, прибор для нагревания, держатель, тигельные щипцы, спички, раствор нитрата свинца, молоко, мясной бульон, этиловый спирт.

**Ход работы:**

**Опыт № 1. Свойства белков**

1. В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?
2. В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель азотной кислоты. Что наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2–3 мл нашатырного спирта. Что наблюдаете?
3. Подожгите несколько шерстяных нитей. Охарактеризуйте запах горящей шерсти.
4. К 3–4 мл раствора белка в воде добавьте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?

**Опыт №2. Растворение белков в воде**

1. В пробирку с водой поместите немного куриного бека и перемешайте стеклянной палочкой. Запишите наблюдения.

**Опыт №3. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне**

1. В одну пробирку прилейте 4мл молока, в другую пробирку 4мл мясного бульона и в каждую пробирку добавьте 4мл щелочи NaOH и 2мл раствора соли CuSO<sub>4</sub>. Появление характерного фиолетового окрашивания указывает на наличие белка. Запишите наблюдения.

**Опыт №4. Денатурация белка спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.**

1. Полученный в первом опыте раствор куриного белка разлейте в три пробирки. В одну пробирку прилейте этиловый спирт, во вторую раствор нитрата свинца Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, а третью пробирку нагрейте. Запишите наблюдения.
2. Сформулируйте вывод по работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Какой состав имеет молекула белка?
2. Какова структура белковой молекулы?
3. Какие химические соединения в организме используются для синтеза белков?
4. Какие цветные реакции доказывают наличие белка?
5. Что такое денатурация?
6. Указать условия денатурации белковых молекул.
7. Указать какие качественные реакции характерны для белков?

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Практическая работа №1**

**Распознавание пластмасс и волокон**

**Цель:** провести качественный анализ на определение видов пластмасс и волокон.

**Реактивы и оборудование:** образцы пластмасс, волокон, спиртовка, спички, держатель, пробирки.

**Ход работы:**

1. Вам предложены образцы двух пластмасс из следующего перечня: полиэтилен, поливинилхлорид, пенопласт. Используя табл. 1, определите, какие именно пластмассы вам выданы.

Таблица 1

**Свойства пластмасс**

название пластмассы	физические свойства, определяемые органолептически	отношение к нагреванию	характер горения
полиэтилен	жирный на ощупь. В виде пленки, прозрачный, эластичный	размягчается, в размягченном состоянии легко меняет форму, вытягивается в нити	горит ярким пламенем с запахом расплавленного парафина, продолжает гореть вне пламени
поливинилхлорид	эластичный, в толстых слоях жесткий. Прозрачный или непрозрачный	размягчается и разлагается с выделением хлороводорода	горит коптящим пламенем, вне пламени гаснет
фенолоформальдегидная смола	непрозрачная, неэластичная, хрупкая	не размягчается, разлагается	загорается, при длительном пребывании смолы в пламени ощущается характерный запах фенола

Название волокна	Характеристика горения и его результат	Отношение к концентрированным кислотам и щелочам		
		HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH
Хлопок	Быстро сгорает, ощущается запах жженой бумаги. После сгорания остается серый	Растворяется, раствор бесцветный	Растворяется	Набухает, но не растворяется
Вискозное	То же	Растворяется, раствор бесцветный	Растворяется. Раствор красно-коричневый	Растворяется
Шерсть и шелк натуральный	Горит, ощущается запах паленого пера. Образуется хрупкий черный	Желтое окрашивание	Разрушается	Растворяется

Ацетатное	Горит в пламени, вне его гаснет. Спекается в темный нехрупкий	Растворяется, раствор бесцветный	Растворяется	Желтеет и растворяется
Капрон	При нагревании размягчается, плавится, образуя твердый нехрупкий блестящий шарик. Из расплава вытягиваются нити. В пламени горит с неприятным	Растворяется, раствор бесцветный	Растворяется Раствор бесцветный	Не растворяется

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Практическая работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Практическая работа №2**

#### **Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений**

**Цель:** развитие умений решения экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

#### **Ход работы:**

#### **Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений**

##### **1 уровень**

**Реактивы:**  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ .

1. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать глицерин.

**Реактивы:** синий лакмус,  $\text{NaOH}$ .

2. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать уксусную кислоту.

**Реактивы:**  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{OH}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaOH}$

3. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать уксусный альдегид.

##### **2 уровень**

**Реактивы:** гидроксид меди(II); запах; синий лакмус; металлический натрий

1. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать глицерин и уксусную кислоту.

**Реактивы:** металлический натрий, аммиачный раствор оксида серебра.

2. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать этиловый спирт и уксусный альдегид.

**Реактивы:** гидроксид меди(II); раствор йода; аммиачный раствор оксида серебра; соляная кислота.

3. Выберите соединение, с помощью которого можно распознать крахмал и глюкозу.

##### **3 уровень**

#### **1 вариант**

**Реактивы:** гидроксид натрия, гидроксид меди (II), карбонат натрия, раствор йода, синий лакмус, аммиачный раствор серебра.

1. Выберите реактивы, с помощью которых можно распознать в веществах наличие глицерина, уксусной кислоты, крахмала, формалина и дайте объяснение.

#### **2 вариант**

**Реактивы:** гидроксид натрия, гидроксид меди (II), аммиачный раствор серебра, сульфат меди (II), раствор брома, азотная кислота.

2. Выберите реактивы, с помощью которых можно распознать в веществах наличие белка, глюкозы, фенола, глицерина и дайте объяснение.

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Практическая работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторный опыт №13**

#### **Моделирование построения периодической таблицы химических элементов**

**Цель:** научиться выявлять законы по таблице элементов.

**Оборудование:** карточки размером 6x10 см

#### **Ход работы:**

1. Заготовьте 20 карточек размером 6 x 10 см для элементов с порядковыми номерами с 1-го по 20 – й в Периодической системе Менделеева.
2. На каждую карточку запишите следующие сведения об элементе:
  - химический символ
  - название
  - значение относительной атомной массы
  - формулу высшего оксида (в скобках укажите характер оксида - основной, кислотный или амфотерный)
  - формулу высшего гидроксида (для гидроксидов металлов также укажите в скобках характер -основный или амфотерный)
  - формулу летучего водородного соединения (для неметаллов).
3. Расположите карточки по возрастанию значений относительных атомных масс.
4. Расположите сходные элементы, начиная с 3 -го по 18-й друг под другом. Водород и калий над литием и под натрием соответственно, кальций под магнием, а гелий над неоном.
5. Сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона.
6. Поменяйте в полученном ряду местами аргон и калий. Объясните почему. Еще раз сформулируйте выявленную вами закономерность в виде закона.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Используя периодическую таблицу Д.И. Менделеева, охарактеризуйте группу галогенов.
2. Используя периодическую таблицу Д.И. Менделеева, охарактеризуйте металл (на выбор).
3. Используя периодическую таблицу Д.И. Менделеева, охарактеризуйте неметалл (на выбор).

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторные опыты №5,16,17**

#### **Ознакомление со свойствами дисперсных систем**

#### **Приготовление суспензии карбоната кальция в воде**

#### **Цели:**

- изучить способы приготовления эмульсий и суспензий;
- научиться отличать коллоидный раствор от истинного;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

Классификация дисперсных систем

дисперсная фаза	дисперсионная среда	название системы	примеры
газ	газ	(дисперсная система не образуется)	
	жидкость	пена	пена газированной воды, пузырьки газа в жидкости, мыльная пена
	твердое тело	твердая пена	пенопласт, микропористая резина, пемза, хлеб, сыр
жидкость	газ	аэрозоль	туман, облака, струя из аэрозольного баллона
	жидкость	эмульсия	молоко, сливочное масло, майонез, крем, мазь
	твердое тело	твердая эмульсия	жемчуг, опал
твердое тело	газ	аэрозоль, порошок	пыль, дым, мука, цемент
	жидкость	суспензия, золь (коллоидный раствор)	глина, паста, ил, жидкие смазочные масла с добавкой графита или MoS
	твердое тело	твердый золь	сплавы, цветные стекла, минералы

**Приборы и реактивы:** ступка с пестиком, ложка-шпатель, стакан, стеклянная палочка, фонарик, пробирка; вода, карбонат кальция (кусочек мела), масло, ПАВ, мука, молоко, зубная паста, раствор крахмала, раствор сахара.

**Ход работы:**

#### Опыт № 1. Приготовление суспензии карбоната кальция в воде

Суспензии имеют ряд общих свойств с порошками, они подобны по дисперсности. Если порошок поместить в жидкость и перемешать, то получится суспензия, а при высушивании суспензия снова превращается в порошок. Поэтому способы получения суспензий и порошков одинаковы, лишь при получении суспензий появляется дополнительная технологическая стадия – смешивание порошка с дисперсионной средой.

Концентрированные суспензии (пасты) могут быть получены как в результате оседания более разбавленных суспензий, так и непосредственно растиранием порошков или массивных твердых тел с жидкостями.

1. В ступке из кусочка мела приготовить порошок.

2. В стакан насыпать ложку порошка мела и постепенно при помешивании стеклянной палочкой добавить воды. Запишите наблюдения. На что похожа полученная смесь?

#### Опыт № 2. Получение эмульсии моторного масла

В водной среде молока эмульгированы мелкие капельки жира. Они постепенно поднимаются на поверхность, поскольку их плотность меньше, чем плотности воды. В молоке за несколько часов образуется слой сливок. Молоко является не устойчивой эмульсией.

1. В пробирку налейте  $\frac{1}{4}$  часть воды и столько же масла. Тщательно перемешайте.

2. Добавьте каплю ПАВ (эмульгатора) и перемешайте ещё раз. Сравните результаты. Запишите наблюдения. Молоко, поступающее в продажу с предприятий молочной промышленности, должны быть более устойчивы к расслоению. Каким образом можно повысить устойчивость данной эмульсии.

#### Опыт № 3. Ознакомление со свойствами дисперсных систем



характеристика дисперсных систем		виды дисперсных систем.				
		аэрозоли	эмульсии	суспензии	коллоидные растворы	истинные растворы
состав	дисперсная фаза					
	дисперсионная среда					
примеры (дополнить список)		мука	молоко	зубная паста	раствор крахмала	раствор сахара
размеры частиц						
внешний вид. Эффект Тиндаля.						
способность осаждаться						
значение						

1. Изучить образцы дисперсных систем и заполнить таблицу.
2. Ознакомьтесь со сроками годности пищевых, медицинских и косметических гелей. Каким свойством гелей определяется срок их годности?

**Контрольные вопросы:**

1. Как отличить коллоидный раствор от истинного?
2. Значение дисперсных систем в повседневной жизни.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторный опыт №18**

**Испытание воды на жёсткость**

**Цель:** научиться опытным путем устранять временную и постоянную жесткость воды.

**Реактивы и оборудование:** жесткая вода, р-р мыла, карбонат натрия, пробирки, спички, спиртовка.

**Ход работы:**

1. В пробирку налейте 3-4 мл выданной вам жесткой воды, а затем добавьте 1 мл раствора мыла. Встряхните пробирку. Что наблюдаете?
2. Продолжайте приливать раствор мыла порциями, встряхивая каждый раз содержимое пробирки до тех пор, пока в ней не появится устойчивая пена. Объясните результат опыта.
3. Запишите уравнение реакции.
4. В пробирку налейте 1-2 мл жесткой воды и вскипятите ее. Что наблюдаете?
5. Сделайте вывод о типе жесткости воды, если на поверхности содержимого не появится белый налет. В этом случае добавьте в пробирку 1-2 мл раствора карбоната натрия. Что наблюдаете?
6. Напишите уравнение реакции.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое жесткость воды? Ее влияние на организмы?
2. Как устранить жесткость воды в домашних условиях?
3. Как влияет жесткость воды на стиральные машины? Какие нужно использовать средства для ее предотвращения или замедления ее действия?

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### Практическая работа №3

#### Приготовление растворов заданной концентрации

**Цель:** овладение навыками приготовления растворов определенной концентрации, с соблюдением правил техники безопасности.

**Реактивы и оборудование:** хлорид натрия (NaCl), 60% концентрированная серная кислота, дистиллированная вода, весы, бюксы, мерная колба (100мл).

#### Теоретические основы

Раствор – гомогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя.

При решении задач пользуются формулами:

$$W_{\text{р.в.}} = m_{\text{р.в.}} / m_{\text{р-ра}}$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р.в.}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$m_{\text{р-ра}}$  – масса раствора, г.

$m_{\text{р.в.}}$  – масса растворенного вещества, г.

$m_{\text{H}_2\text{O}}$  – масса воды, г.

$W_{\text{р.в.}}$  – массовая доля растворенного вещества.

10% раствор вещества содержит 10г растворенного вещества и 90г воды в 100г раствора.

**Например:** Определите массовую долю растворенного вещества, если 10 г его содержится в 100 г раствора. Какая масса воды содержится в растворе.

Дано:  $m_{\text{р.в.}} = 10$  г;  $m_{\text{р-ра}} = 100$  г

Найти:  $W_{\text{р.в.}}$ ;  $m_{\text{H}_2\text{O}}$

Решение:

1.  $W_{\text{р.в.}} =$  ;  $W_{\text{р.в.}} = 0,1$

2.  $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{р.в.}}$ ;  $m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - 10 = 90$  г

Ответ: 0,1; 90 г

*Выполнение работы:*

#### Приготовление 2% раствора соли

1. Взвесьте в бюксе 2г хлорида натрия и пересыпьте через воронку в колбу на 100мл.

2. Затем в колбу добавьте воды до метки. Полученный раствор имеет 2% концентрацию NaCl в 100г раствора или 0,02 массовую долю NaCl в 100г раствора.

#### Приготовление 100 мл 10% раствора серной кислоты

1. Раствор готовят из 60% концентрированного раствора серной кислоты плотностью 1,5 г/мл. Для этого мензуркой отмеряют 11 мл 60% концентрированной серной кислоты и мерным цилиндром  $100-11=99$  мл воды.

2. Воду выливают в колбу, а затем добавляют из мензурки кислоту. Полученный раствор содержит 0,1 массовую долю  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

#### Контрольные вопросы:

1. Что такое растворы?

2. Из чего складывается масса раствора?

3. Как определяется массовая доля растворенного вещества в растворе?

4. Как приготовить 10% раствор щелочи NaOH? Какая масса NaOH и воды содержится в таком растворе?

#### Решение задач

##### 1 уровень

##### 1 вариант

Определите массовую долю растворенного вещества, если 20 г его содержится в 150 г раствора?

##### 2 вариант

Чему равна масса раствора, если 10г вещества растворили в 100г воды?

## 2 уровень

### 1 вариант

Определите массовую долю (%) КОН в растворе, если 40г КОН растворили в воде массой 160г.

### 2 вариант

Чему равна масса растворенного вещества, если в 200 г раствора массовая доля вещества составляет 0,2.

## 3 уровень

### 1 вариант

К 200 граммам раствора, содержащего 0.3 массовые доли растворенного NaCl, добавили 100 граммов воды. Вычислите массовую долю NaCl в полученном растворе.

### 2 вариант

Определите массу воды, которая содержится в растворе массой 300 г с массовой долей растворенного вещества равной 0,5?

*Сформулируйте вывод по работе*

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Практическая работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

## Лабораторный опыт №19

### Реакции замещения меди железом в растворе медного купороса

**Цель:** научиться проводить реакции замещения.

**Оборудование и реактивы:** скрепка стальная, сульфат меди, пробирка, пипетка.

**Ход работы:**

1. Налейте в пробирку 2-3 мл раствора сульфата меди (II) и опустите в него стальную скрепку (кнопку). Что наблюдаете?
2. Запишите уравнение реакции.
3. К какому типу химических реакций по изученным признакам классификации она относится?

#### **Контрольный вопрос:**

1. Запишите несколько примеров реакции замещения.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

## Лабораторный опыт № 20

### Реакции, идущие с образование осадка, газа и воды

**Цели:**

- закрепить знания по теме "Реакции ионного обмена";
- приобрести практический навык в проведении реакций ионного обмена;
- исследовать необратимые реакции;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии;
- отработать навыки составления уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.

## Краткие теоретические сведения

Распад электролитов на ионы при растворении в воде или расплавлении называется *электролитической диссоциацией*. *Электролиты* – вещества, проводящие электрический ток в растворенном или расплавленном состоянии. К электролитам относятся вещества с ионной связью: соли, основания и полярные молекулы кислот. Вещества, которые в растворенном или расплавленном состоянии не проводят электрического тока, называются *неэлектролитами*.

**Приборы и реактивы:** растворы: соляной, серной кислот; раствор гидроксида натрия, индикаторов: фенолфталеина, метилоранжа, синего лакмуса; *растворы солей:* карбонат натрия, нитрат бария, сульфат алюминия, сульфат меди (II), хлорид аммония, хлорид кальция; дистиллированная вода; кювета для капельного анализа, пипетка, стеклянная палочка, универсальная индикаторная бумага.

**Ход работы:**

### Опыт № 1. Необратимость ионных реакций

(реакции обмена между растворами электролитов, идущие с образованием осадка, газа и малодиссоциирующего вещества)

#### а) образование малорастворимых веществ

1. В кювету для капельного анализа добавьте по одной капле следующих растворов: № 1 -сульфата меди (II), № 2 - хлорида кальция, № 3 - сульфата алюминия.
2. Добавьте к ним растворы: в первую - гидроксид натрия, во вторую - карбонат натрия, в третью - нитрат бария.
3. Запишите наблюдения (цвет и характер осадка). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

#### б) реакции с образованием газов

1. В 4-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора карбоната натрия, в 5-ю кювету – 1 каплю раствора хлорида аммония ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).
2. Добавьте к ним растворы: в 4-ю - 1 каплю серной кислоты, в 5-ю -1 каплю раствора щелочи.
3. Запишите наблюдения (цвет и запах газов). Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

#### в) реакции, идущие с образованием малодиссоциирующих веществ.

1. В 6-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора гидроксида натрия и добавьте индикатор - фенолфталеин.
2. Запишите наблюдения. Объясните причину изменения окраски индикатора.
3. Добавьте по каплям в 6-ю кювету раствор соляной кислоты до обесцвечивания. Объясните причину обесцвечивания.
4. В 7-ю кювету для капельного анализа добавьте 1 каплю раствора сульфата меди и немного гидроксида натрия. Запишите наблюдения.
5. Прилейте в 7-ю кювету кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения.
6. Поясните, почему в 6-ой кювете произошло обесцвечивание, а в 7-ой кювете - растворение осадка. Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном и ионном видах. Назовите полученные вещества.

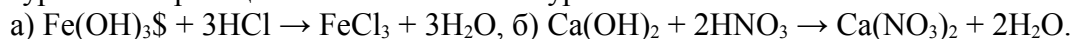
#### Вопросы для выводов:

1. Указать: в чём заключается сущность реакций ионного обмена.
2. Условия течения реакций ионного обмена идущей до конца (необратимой реакции).

#### Контрольные вопросы:

1. Как называются реакции между кислотой и основанием? Почему?
2. Составить молекулярные уравнения для реакций, если краткие ионные уравнения имеют вид:  
а)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$ ,      б)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$ .

3. Для уравнений реакций составить ионные уравнения:



### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.

3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### **Лабораторные опыты №21,22**

**Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы  
(факторы, влияющие на скорость реакции)**

**Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации**

#### **Цели:**

- провести реакции, которые протекают с различной скоростью;
- исследовать факторы, влияющие на скорость химических реакций;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии;
- отработать навыки составления уравнений реакций.

#### **Краткие теоретические сведения**

$$v = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

C – молярная концентрация, t – время

Скорость химической реакции - изменение концентрации реагирующих или образующихся веществ в единицу времени.

*Реактивы и оборудование:* записать самостоятельно

#### **Ход работы:**

**Все опыты проводим капельным методом (по 3 капли каждого реактива)!!!**

##### **Опыт № 1**

1. Налейте в две пробирки соляную и уксусную кислоты.
2. Одновременно в каждую пробирку добавьте кусочек цинка. В какой пробирке реакция протекает быстрее? Почему?
3. Составьте УХР.

##### **Опыт № 2**

1. В 2 пробирки налейте уксусной кислоты и добавьте одновременно несколько гранулу цинка.
2. Одну пробирку нагрейте. В какой из пробирок реакция идет быстрее? Как влияет температура на скорость реакции?
3. Составьте УХР.

##### **Опыт № 3**

1. В 1 пробирку налейте раствор HCl.
2. Во 2 пробирку концентрированной HCl.
3. Одновременно в каждую пробирку добавьте гранулу цинка. В какой пробирке реакция идет быстрее? Как влияет концентрация реагирующих веществ на скорость реакции? Почему?
4. Составьте УХР.

##### **Опыт № 4**

1. В 2 пробирки налить раствор медного купороса.
2. Одновременно в каждую пробирку добавьте гранулу алюминия.
3. В первую пробирку добавить несколько кристаллов хлорида натрия. Что наблюдаете?
4. Составьте УХР.

##### **Опыт № 5**

1. Налейте в 2 пробирки уксусной кислоты.
2. Одновременно в каждую пробирку добавьте в 1 пробирку кусочек мела, а во 2 пробирку порошок мела. Как зависит скорость реакции от площади соприкосновения веществ?
3. Составьте УХР.

**Вопросы для выводов:**

1. Что такое скорость химической реакции?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?

**Контрольные вопросы:**

1. От чего зависит скорость химической реакции между металлом и серой?
2. Как называется реакция в присутствии катализатора?

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторный опыт №23**

**Зависимость скорости взаимодействия оксида меди (II) с серной кислотой от температуры**

**Цель:** опытным путем установить влияние температуры на скорость прохождения реакции.

**Оборудование и реактивы:** оксид меди (II), серная кислота (20%), пробирки, держатель, спиртовка, спички.

**Ход работы:**

1. Насыпьте в две пробирки по 2 мг порошка черного цвета оксида меди (II) и добавьте в каждую пробирку по 2 мл серной кислоты (20%), наблюдайте.
2. Одну из двух пробирок нагреть, и наблюдайте, что произойдет в пробирке после нагревания.

Результаты опыта запишите в виде таблицы.

№ опыта	Температура опыта, С	Скорость реакции $V=1/t$
1		
2		

**Контрольные вопросы:**

1. Как изменяется скорость реакции при взаимодействии оксида меди (II) с серной кислотой (20%) при повышении температуры?
2. На основании данных опыта постройте кривую, иллюстрирующую зависимость скорости реакции от температуры, откладывая по оси абсцисс температуру, по оси ординат – условную скорость реакции.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторный опыт №24**

**Испытание кислот, щелочей индикаторами**

**Цель:** испытать растворы кислот, оснований универсальными индикаторами.

**Оборудование и реактивы:** гидроксид натрия, серная кислота, карбонат калия, хлорид алюминия, сульфат натрия, универсальная индикаторная бумага, пробирки.

### **Ход работы:**

1. В пять пробирок налейте по 1—2 мл растворов: в первую — гидроксида натрия, во вторую — серной кислоты, в третью — карбоната калия, в четвертую — хлорида алюминия, в пятую — сульфата натрия. Испытайте действие растворов на универсальную индикаторную бумажку. Что наблюдаете?
2. Объясните результаты наблюдений и запишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

### **Контрольные вопросы:**

1. Приведите примеры кислот, используемых в вашей профессии.
2. Приведите примеры оснований, используемых в вашей профессии.
3. Приведите примеры солей, используемых в вашей профессии.
4. Какие вы знаете еще индикаторы?

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

#### **Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

## **Лабораторный опыт №25**

### **Взаимодействие кислот с металлами, оксидами металлов, основаниями, с солями**

#### **Цели:**

- изучить важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли; их способы получения и свойства;
- провести реакции, которые характерны для кислот;
- работать в лаборатории с соблюдением правил ТБ;
- научиться составлять УХР и делать выводы.

**Приборы и реактивы:** растворы: серной кислот; раствор гидроксида натрия; растворы индикаторов: метилоранжа; *растворы солей:* нитрат бария, оксид кальция; кювета для капельного анализа, пипетка, стеклянная палочка, универсальная индикаторная бумага, синий лакмус

#### **Ход работы:**

**Опыт № 1. Изучения свойств кислот** (*опыт выполняется капельным методом*).

1. В семь кювет для капельного анализа внести по 4 капли серной кислоты. Затем добавьте в кювету:

№ 1. индикатор метиловый оранжевый

№ 2. индикатор лакмус синий

№ 3. индикатор универсальный

№ 4. стружку магния

№ 5. оксид кальция

№ 6. индикатор метиловый оранжевый, а далее гидроксид натрия

№ 7. соль бария

2. Запишите наблюдаемые явления и составьте УХР.

#### **Вопрос для выводов:**

1. С какими классами веществ взаимодействуют кислоты?

#### **Контрольные вопросы:**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует соляная кислота:

MgO; AgNO<sub>3</sub>; SO<sub>3</sub>; CuSO<sub>4</sub>; Ca(OH)<sub>2</sub>; Cu; Fe; KOH?

2. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения:

$Zn \rightarrow ZnS \rightarrow ZnO \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(OH)_2$ ?

3. К какому классу относится каждое из следующих соединений: Cs<sub>2</sub>O; H<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>; NO<sub>2</sub>; Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>?

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.  
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторные опыты №26,27**  
**Взаимодействие щелочей с солями**  
**Разложение нерастворимых оснований**

**Цель:** получить и изучить свойства нерастворимых оснований.

**Оборудование и реактивы:** р-р сульфата меди (II), щелочь, серная кислота, пробирки, держатель, спиртовка, спички.

**Ход работы:**

1. В две пробирки налейте по 1—2 мл раствора сульфата меди (II). Добавьте в каждую из пробирок 1—2 мл раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Сформулируйте вывод о способе получения нерастворимых оснований.
2. Добавьте в одну из пробирок с полученным нерастворимым основанием 1—2 мл раствора серной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.
3. Оставшуюся пробирку с нерастворимым основанием укрепите в пробиркодержателе, и нагрейте в пламени спиртовки. Что наблюдаете? Напишите уравнение проведенной реакции. Дайте характеристику реакции по всем изученным признакам классификации химических реакций.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте характеристику классу – оснований.
2. Составьте конспект по применению оснований.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**Лабораторные опыты №28,29**  
**Взаимодействие солей с металлами, друг с другом**  
**Гидролиз различных солей**

**Цели:**

- провести реакции, которые характерны для солей;
- научиться определять реакцию среды растворов солей различных типов;
- исследовать растворов различных солей на протекание реакций гидролиза;
- отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии;
- отработать навыки составления уравнений реакций гидролиза и делать выводы.

**Краткие теоретические сведения**

Различают средние, кислые и основные соли. Существуют также двойные соли, образованные разными металлами и одним кислотным остатком  $KAl(SO_4)_2$ . Средние соли можно рассматривать как продукты полного замещения атомов водорода в кислоте атомами металла или гидроксогрупп основания кислотными остатками:  $NaCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $AlPO_4$ . В зависимости от своего состава соли по-разному реагируют с водой, поэтому можно выделить 4 типа гидролиза солей.

1. Соль образована катионом слабого основания и анионом сильной кислоты.

2. Соль образована катионом сильного основания и анионом слабой кислоты.



<p>(CuCl<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> — гидролиз по катиону)</p> <p><math>\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{+2} + 2\text{Cl}^-</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><math>\text{Cu}^{+2} + 2\text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CuOH}^+ + \text{H}^+ + 2\text{Cl}^-</math></p> <p><b>Выводы:</b> [H<sup>+</sup>] &gt; [OH<sup>-</sup>] _ pH &lt; 7 _ среда раствора кислая _ окраска индикаторов изменяется</p>	<p>(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S — гидролиз по аниону)</p> <p><math>\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{-2}</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><math>2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{-2} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><b>Выводы:</b> [H<sup>+</sup>] &lt; [OH<sup>-</sup>] _ pH &gt; 7 _ среда раствора щелочная _ окраска индикаторов изменяется</p>
<p>3. Соль образована катионом слабого основания и анионом слабой кислоты. ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>, AlCl<sub>3</sub> — гидролиз по катиону и по аниону)</p> <p><math>\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 3\text{CO}_3^{-2}</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><math>2\text{Fe}^{+3} + 3\text{CO}_3^{-2} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}</math> идёт до конца</p> <p><b>Выводы:</b> Характер среды определяется относительной силой кислоты и основания.</p>	<p>4. Соль образована катионом сильного основания и анионом сильной кислоты. (гидролизу не подвергаются (NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>).</p> <p><math>\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><math>\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^-</math></p> <p><b>Выводы:</b> [H<sup>+</sup>] = [OH<sup>-</sup>] _ pH = 7 _ среда раствора нейтральная _ окраска индикаторов не изменяется</p>

**Реактивы и оборудование:** растворы солей: карбонат калия, карбонат натрия, нитрат калия, сульфат алюминия, сульфат железа (III), сульфат меди (II), хлорид железа (III), хлорид натрия, хлорид цинка, гидроксид натрия, железо (гвоздь); штатив с пробирками, предметные стёкла, пипетка, стеклянная палочка.

**Ход работы:**

**Опыт № 1. Испытание растворов солей индикатором. Гидролиз солей**

1. Исследовать растворы солей.

2. На полоску универсальной индикаторной бумаги нанесите пипетками по одной капле раствора каждой соли (из списка реактивов). Результаты наблюдений занесите в таблицу №1..

Определение среды растворов солей

Таблица 1

Формула соли	Цвет универсального индикатора			Какими основаниями и кислотами сильными (#) или слабыми (\$) соль образована:
	Нейтральная	Кислая	Щелочная	
1. K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			синий	kt # основания и an \$ кислоты
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

7.				
8.				
9.				

**Примечание:** среду раствора в таблице и цвет индикатора должны соответствовать друг другу.

3. Составьте уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели, кислую или щелочную среду раствора. С помощью уравнений реакций объясните происходящие реакции.

**Опыт № 2. Изучения свойств солей.** Опыт выполняется капельным методом.

1. На предметное стекло нанести отдельно по одной капле хлорида бария и сульфата меди (II)

2. Затем добавьте в каплю: № 1. карбонат натрия

№ 2. гидроксид натрия

3. В пробирку поместить гвоздь и добавить 3 капли сульфата меди (II). Запишите наблюдаемые явления и составьте УХР.

**Контрольные вопросы:**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует хлорид бария:  
MgO; AgNO<sub>3</sub>; SO<sub>3</sub>; CuSO<sub>4</sub>; Ca(OH)<sub>2</sub>; Cu; Fe; KOH?

2. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения:  
Ba → BaCl<sub>2</sub> → BaSO<sub>4</sub>?

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.

3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Лабораторная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### Лабораторные опыты №30,31

#### Ознакомление со структурами серого и белого чугуна

#### Распознавание руд железа

**Цель:** ознакомление с образцами исходных материалов и продуктов чёрной металлургии.

**Оборудование:** коллекции «Чугун и сталь», магниты.

#### Теоретические основы

Важнейшими железными рудами являются:

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> – магнетит (магнитный железняк) 72% Fe

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – гематит (красный железняк) 65% Fe

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · x nH<sub>2</sub>O – лимонит (бурый железняк) 60% Fe

Fe<sub>2</sub>S – пирит (серный колчедан) 46,6% Fe

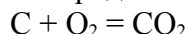
Fe<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – сидерит (железный шпат) 35% Fe

В современной технике и в быденной жизни применяются сплавы железа: чугун, сталь. Эти сплавы отличаются разным содержанием углерода. В чугуне углерода содержится от 1,7% до 5%, в стали – от 0,3% до 1.7%. Для получения чугуна и стали перерабатываются железные руды, содержащие железо в виде оксидов, поэтому в основе химического получения чугуна лежит процесс восстановления железа из оксидов углеродом и оксидом углерода(II).

Процесс выплавки чугуна ведут в доменных печах. Доменная печь – сложное сооружение, высота которого 25 – 30 м, диаметр 6 – 8 м. Конструктивно домна имеет форму двух усечённых конусов, соединённых основаниями. Домна выложена из огнеупорного кирпича, снаружи покрыта стальным кожухом (для прочности). В домну сверху загружают шихту, которая состоит из чередующихся слоёв руды, кокса, флюсов (плавни). Обогащённая руда содержит обычно 65 – 72% оксидов железа.

Кокс служит источником теплоты, является восстановителем, из него образуется оксид углерода (II), играющий роль восстановителя металла из руды. Кокс также нужен для науглероживания железа.

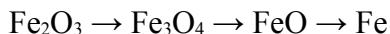
Флюсы (чаще всего известняк  $\text{CaCO}_3$ ) необходимы для вывода пустой породы в виде шлаков, состоящих главным образом из силикатов и алюмосиликатов кальция. Они предохраняют восстановленное железо от окисления и служат для понижения температуры плавления руды. Снизу в домну подаётся смесь воздуха с кислородом или чистый кислород, предварительно нагретые до  $600 - 800^\circ\text{C}$ . Раскалённый уголь (кокс) реагирует с кислородом:



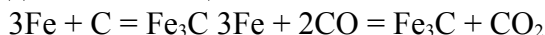
Оксид углерода (IV) реагирует с раскалённым углём с образованием CO:



CO восстанавливает железо из его оксидов по схеме:

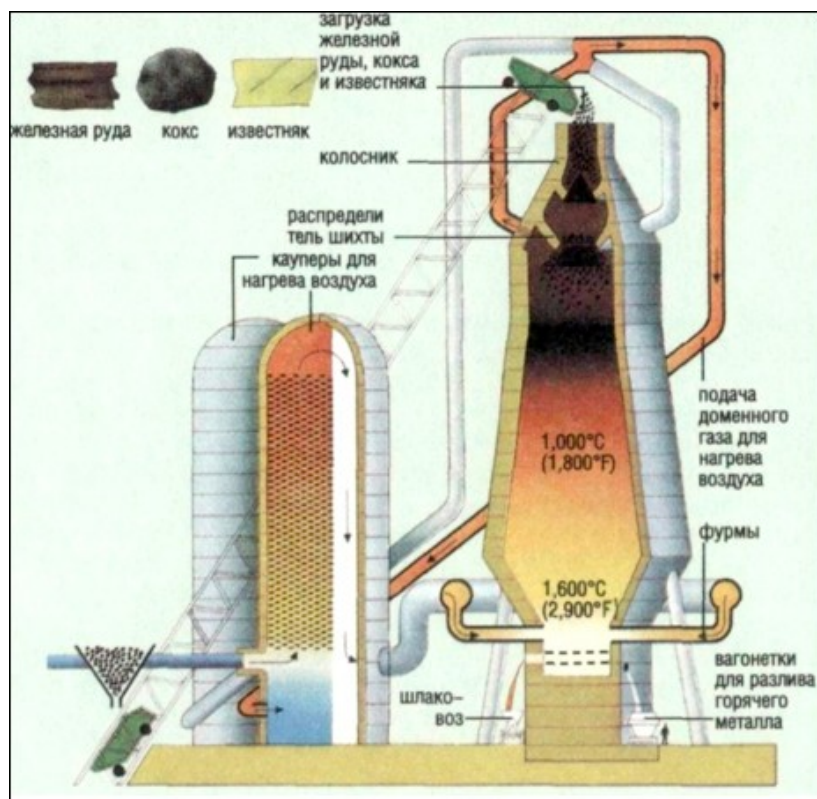


Свободное железо постепенно опускается вниз в зону более высоких температур, плавится и науглероживается, образуя карбид железа или цементит:



Так происходит образование чугуна. Находящиеся в руде примеси серы, фосфора, кремния, марганца восстанавливаются раскалённым коксом. Восстановленные S, P, Si, Mn частично растворяются в расплавленном чугуне, частично уходят в шлак. Доменный процесс – непрерывный. Чугун и шлак периодически выпускают из печи через специальные желоба. Остановка доменной печи производится лишь раз в несколько лет для капитального ремонта. В доменных печах получают три вида чугунов: литейный, перепельный, специальный.

*Литейный чугун* содержит углерод в виде графита, используется для отливки чугунных изделий. Этот чугун называют ещё *серым*, так как на изломе он имеет серый цвет. *Перепельный чугун* содержит углерод в виде цемента  $\text{Fe}_3\text{C}$ , используется для переработки в сталь. Имеет ещё название *белый* чугун. *Специальные чугуны* различаются содержанием C, P, Si, Mn. Используются для производства высококачественной стали, для изготовления конструкционных материалов в машиностроительной и приборостроительной промышленности. Сырьём для получения стали служит перепельный чугун, флюсы, металлолом. Процесс переработки чугуна в сталь сводится к удалению из него избытка C, P, Si, Mn и других элементов. При высокой температуре кислород легко соединяется с углеродом и другими примесями, образуя оксиды. Оксид углерода (II) удаляется в виде газа, а остальные реагируют с флюсами, образуется шлак, всплывающий на поверхность стали. По способам окисления примесей различают два конверторных процесса: бессемеровский и томасовский, а также мартеновский и электротермический. Переделку чугуна в сталь ведут при температуре  $1800^\circ\text{C}$ . Процесс плавки длится 5-6 ч.



**Ход работы:**

### Ознакомление с образцами природных соединений железа

1. Рассмотрите выданные образцы природных соединений железа.
2. Заполните таблицу:

название минерала	формула и название основной составной части	внешний вид	применение

### Ознакомление с чугуном и сталью

1. Рассмотрите выданные вам образцы сплавов железа (чугуна и стали).
2. Исследуйте цвет поверхности сплавов железа, их твёрдость, свойство притягиваться магнитом. Обратите внимание на характер поверхности излома чугуна и высокоуглеродистой стали.
3. Сведения о сплавах железа оформите в виде таблицы:

название сплава	состав сплава	применение

4. Сделайте вывод:

### Контрольные вопросы:

1. Чем отличается чугун от стали.
2. Дайте определения следующим понятиям: закалка стали, отпуск стали.
3. Зарисовать схему доменного процесса.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Лабораторная работа

### Критерии оценки:

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

### Практические работы №4,5

## Получение, соби́рание и распознавание газов

### Цели:

- научиться получать кислород;
- изучить свойства кислорода.

**Оборудование и реактивы:** р-р перекиси, оксид марганца (IV), пробирка, лучинка, шпатель, мерный стакан.

### Получение и свойства кислорода

#### Ход работы:

1. В пробирку объемом 20 мл прилейте 5—7 мл раствора пероксида водорода.
2. Подготовьте тлеющую лучинку (подожгите ее и, когда она загорится, взмахами руки погасите).
3. Поднесите к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно насыпьте немного (на кончике шпателя) оксида марганца (IV). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

#### Контрольные вопросы:

1. Опишите физические свойства кислорода.
2. Напишите способы получения кислорода.
3. Используете ли вы кислород в вашей профессии?

### Получение и свойства водорода

### Цели:

- научиться получать водород;
- Изучить свойства водорода.

**Оборудование и реактивы:** гранулы цинка, соляная к-та, пробирки, спиртовка, спички.

#### Ход работы:

1. В пробирку поместите две гранулы цинка и прилейте в нее 1—2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.
2. Накройте вашу пробирку пробиркой большего диаметра, немного заходя за край меньшей пробирки. Через 1—2 минуты поднимите большую пробирку вверх и, не переворачивая ее, поднесите к пламени спиртовки. Что наблюдаете? Что можно сказать о чистоте собранного вами водорода? Почему водород собирали в перевернутую пробирку?

#### Контрольные вопросы:

1. Опишите физические свойства водорода.
2. Напишите способы получения водорода.
3. Используете ли вы водород в вашей профессии?

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

### Шкала оценки образовательных достижений:

Практическая работа

#### Критерии оценки:

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

## Практические работы №6,7 Решение экспериментальных задач

**Цель:** научиться проводить качественный анализ по определению органических веществ.

**Оборудование и реактивы:** этанол, уксусная кислота, глюкоза, глицерин, растительное масло, машинное масло, сахарный сироп, мыло, куриный белок, сода, пробирки.

#### Ход работы:

1. С помощью характерных реакций распознайте, в какой из пробирок находятся водные растворы:
  - а) этанола
  - б) уксусной кислоты

- в) глюкозы  
г) глицерина
2. С помощью характерных реакций распознайте, в какой из пробирок находятся:
- а) глицерин  
б) растительное масло  
в) машинное масло  
г) сахарный сироп
3. Распознайте с помощью одного и того же реактива, в какой из пробирок находятся растворы:
- а) мыла  
б) белка  
в) соды

**Контрольные вопросы:**

1. Напишите качественные реакции на углеводы (глюкоза).  
2. Напишите качественные реакции на многоатомные и одноатомные спирты (глицерин и этанол).

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время  
2. Максимальное время выполнения задания: 40/40 мин.  
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Практическая работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**2.4. Комплект заданий для проведения контрольных работ**

**Контрольная работа №1. Углеводороды и их природные источники**

**Вариант 1**

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: 3,4-диметилпентин-1; 3-метилгексадин-1,5  
2. Осуществите цепочку превращений: циклогексан → бензол → нитробензол  
↓  
бромбензол

Укажите тип химических реакций, условия их проведения.

3. Массовая доля углерода в алкане равна 83,72%. Определите молекулярную формулу вещества, составьте структурную формулу изомера данного УВ, содержащего четвертичный атом углерода. Назовите его.

4. Напишите структурные формулы всех изомерных алкинов состава:  $C_5H_8$  (3). Назовите их.

**Вариант 2**

1. Напишите структурные формулы следующих ароматических углеводородов: 1-метил-4-пропил-2-этилбензол; м-метилстирол  
2. Осуществите цепочку превращений: этан → этилен → этиловый спирт → бутадиен-1,3  
Укажите тип химических реакций, условия их проведения.  
3. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для полного сгорания 210 г пентена? Составьте структурные формулы изомеров данного УВ с третичным атомом С и двойной связью при нем, дайте названия.  
4. Напишите структурные формулы всех изомерных аренов состава:  $C_8H_{10}$  (4). Назовите их.

**Вариант 3**

1. Напишите структурные формулы следующих алкадиенов: 2-метил-4-этилпентадиен-1,5; 2,7-диметилоктадиен-3,5  
2. Осуществите цепочку превращений:  $CH_2=CH_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br \rightarrow C_2H_2$   
Укажите тип химических реакций, условия их проведения.  
3. Массовая доля углерода в предельном углеводороде составляет 83,33%. Составьте структурные

формулы всех изомеров данного углеводорода и назовите их.

4. Напишите структурные формулы всех изомерных алкадиенов состава:  $C_5H_8$  (8). Назовите их.

#### Вариант 4

1. Напишите структурные формулы следующих алкенов: 2,3,5,5-тетраметилгептен-3; 4-*трет*-бутил-3-метилоктен-3

2. Осуществите цепочку превращений:  $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_3H_{10} \rightarrow CO_2$

Укажите тип химических реакций, условия их проведения.

3. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для полного сгорания 210 г пентена? Составьте структурные формулы изомеров данного УВ с третичным атомом С и двойной связью при нем, дайте названия.

4. Напишите структурные формулы всех изомерных алкенов состава:  $C_5H_{10}$  (6). Назовите их

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.

3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

#### Шкала оценки образовательных достижений:

Контрольная работа

#### Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 3 правильно решенные задания

оценка «4» ставится за 2 правильно решенные задания

оценка «3» ставится за 1 правильно решенные задания

оценка «2» ставится за 0 правильно решенное задание

#### Контрольная работа №2. Кислородсодержащие органические соединения

##### Вариант 1

1. Напишите структурные формулы следующих веществ: щавелевая кислота, 3,3-диметил-2,2-диэтилбутаналь; 2,4,6-тринитрофенол; 2,3,5,5-тетраметилгептандиол-2,3,  $\alpha$ -глюкоза
2. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений. При необходимости укажите условия проведения реакций. Назовите все органические вещества.  
 $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CON \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COOCH_3$
3. Какой объем водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии 13,2 гр карбоновой кислоты с избытком металлического натрия?

##### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы следующих веществ: 3,5,6-триметилгептадиол-3,4; 3-метил-4-этилфенол; 2,3-диметилбутаналь; дихлоруксусная кислота.  $\beta$ -глюкоза
2. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений. При необходимости укажите условия проведения реакций. Назовите все органические вещества.  
 $(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2OH \rightarrow CH_2=CH_2$
3. При окислении 12,0 гр пропанола-1 получили 10,0 гр соответствующего альдегида. Рассчитайте выход продукта реакции от теоретически возможного.

##### Вариант 3

1. Напишите структурные формулы следующих веществ: 4-метил-3-этилпентадиол-2,3; 4-изопропилфенол; пропиаль; масляная кислота, крахмала
2. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений. При необходимости укажите условия проведения реакций. Назовите все органические вещества.  
 $CH_3CH_2CON \rightarrow CH_3CH_2COOH \rightarrow CH_3-CHCl-COOH \rightarrow CH_3-CHCl-COOC_2H_5$
3. При окислении 4,3 гр. Альдегида аммиачным раствором оксида серебра выделилось 10,8 гр. металла. Вычислите массовую долю выхода продукта.

##### Вариант 4

1. Напишите структурные формулы следующих веществ: 2,4-диметил-3-этилпентанол-3; 2-изобутилфенол; трихлоруксусный альдегид; акриловая кислота, целлюлозы.
2. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений. При необходимости укажите условия проведения реакций. Назовите все органические вещества.  
 $C_2H_2 \rightarrow CH_3CON \rightarrow CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CH_2-O-C_2CH_3$
3. Сколько гр. 10%-ного раствора уксусного альдегида можно получить из 56 л ацетилена реакцией

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Контрольная работа

**Критерии оценки:**

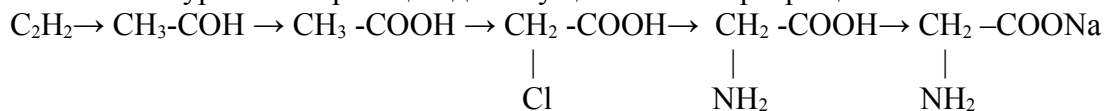
- оценка «5» ставится за 3 правильно решенные задания  
оценка «4» ставится за 2 правильно решенные задания  
оценка «3» ставится за 1 правильно решенные задания  
оценка «2» ставится за 0 правильно решенное задание

**Контрольная работа №3. Азотсодержащие органические соединения**

**Вариант 1**

1. Напишите структурные формулы 3 изомеров (разного вида, если это возможно) и 2 гомологов для триэтиламина. Все вещества назовите.

2. Напишите уравнения реакций для осуществления превращений:

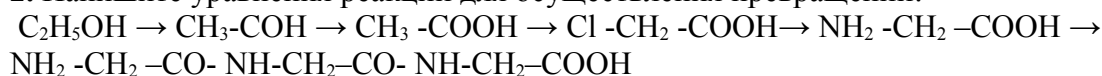


3. При взаимодействии 23 г предельного одноатомного спирта с избытком металлического натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.

**Вариант 2**

1. Напишите структурные формулы 3 изомеров (разного вида, если это возможно) и 2 гомологов для диэтиламина. Все вещества назовите.

2. Напишите уравнения реакций для осуществления превращений:

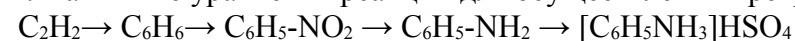


3. При взаимодействии 22 г предельного одноатомного спирта с избытком металлического натрия выделилось 2,8 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.

**Вариант 3**

1. Напишите структурные формулы 3 изомеров (разного вида, если это возможно) и 2 гомологов для бутилфениламина. Все вещества назовите.

2. Напишите уравнения реакций для осуществления превращений:



3. При взаимодействии 30 г предельного одноатомного спирта с избытком металлического натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.

**Вариант 4**

1. Укажите сходства и различия в составе и строении ДНК и РНК.

2. Напишите уравнения реакций между: а) анилином и соляной кислотой, б) метиламином и водой, в) 3-аминопропановой кислотой и гидроксидом натрия, г) 2-аминоуксусной кислотой и этанолом, д) анилином и бромом.

3. При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной кислоты с избытком гидрокарбоната калия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Контрольная работа

**Критерии оценки:**

- оценка «5» ставится за 3 правильно решенные задания



оценка «4» ставится за 2 правильно решенные задания  
оценка «3» ставится за 1 правильно решенные задания  
оценка «2» ставится за 0 правильно решенное задание

### Контрольная работа №4 по теме «Строение атома. Периодический закон»

#### Вариант 1

1. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне в атоме серы:  
А)3      Б) 4      В)6      Г)16.
2. В одном периоде находятся элементы: А) с одинаковыми химическими свойствами; Б) с одинаковым радиусом атомов; В) с одинаковым числом валентных электронов; Г) с зарядом ядра, последовательно возрастающим на 1.
3. В ряду химических элементов Li - Na - K - Rb металлические свойства: А) усиливаются Б) не изменяются В) ослабевают Г) изменяются периодически.
4. К S-элементам относится: А) магний    Б) сера    В) хлор    Г) медь.
5. Электронная конфигурация ...  $4s^2$  соответствует элементу: А) кальций    Б) криптон    В) кадмий    Г) цинк.
6. Сравните атомы, поставив знаки <, > или = вместо \*:  
а) заряд ядра: Al \* Si; O \* S.  
б) число электронных слоев: Al \* Si; O \* S.  
в) число электронов на внешнем слое: C \* N; Mg \* Ca.  
г) радиус атома: Al \* Si; O \* S.  
д) металлические свойства: Al \* Si; O \* S.  
е) неметаллические свойства: Al \* Si; O \* S.
7. Общее число электронов у атома родия: А)25    Б)34    В)45    Г)81

#### Вариант 2

1. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне в атоме алюминия:  
А) 3      Б) 4      В)6      Г)16.
2. В одной группе находятся элементы  
А) с одинаковым числом протонов; Б) с одинаковым радиусом атомов;  
В) с одинаковым числом валентных электронов;  
Г) с зарядом ядра, последовательно возрастающим на 1.
3. В ряду химических элементов Na - Mg - Al - Si металлические свойства А) усиливаются Б) не изменяются В) ослабевают Г) изменяются периодически
4. Электронная конфигурация ...  $3s^2 3p^2$  соответствует элементу  
А) кальций    Б) алюминий    В) кадмий    Г) цинк.
5. К S-элементам относится  
А) хлор    Б) сера      В) водород      Г) медь
6. Сравните атомы, поставив знаки <, > или = вместо \* :  
а) заряд ядра: C \* N; Mg \* Ca.  
б) число электронных слоев: C \* N; Mg \* Ca.  
в) число электронов на внешнем слое: C \* N; Mg \* Ca.  
г) радиус атома: C \* N; Mg \* Ca.  
д) металлические свойства: C \* N; Mg \* Ca.  
е) неметаллические свойства: C \* N; Mg \* Ca.
7. Общее число электронов у атома марганца: А)25    Б)34    В)45    Г)81

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

#### Шкала оценки образовательных достижений:

Контрольная работа

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 6-7 правильно решенные задания  
оценка «4» ставится за 5 правильно решенные задания  
оценка «3» ставится за 3-4 правильно решенные задания  
оценка «2» ставится за 1-2 правильно решенное задание

## Контрольная работа №5. Строение вещества

## Вариант 1

1. Определите тип химической связи в следующих соединениях:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{LiBr}$ ,  $\text{Na}, \text{NH}_3$
2. Установите соответствие между веществами и типами дисперсных систем, к которым они относятся:
- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| А) раствор сахара | 1) коллоидный раствор; |
| Б) дым            | 2) истинный раствор;   |
| В) масло в воде   | 3) аэрозоль            |
| Г) клей           | 4) эмульсия            |
3. Какую массу хлорида натрия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей соли 5% массой 150г?

## Вариант 2

1. Определите тип химической связи в следующих соединениях:  $K_2SO_3$ ,  $NO_2$ ,  $O_2$ ,  $NaF$ ,  $Ca$ ,  $NH_3$ ,  $F_2$
2. Установите соответствие между веществами и типами дисперсных систем, к которым они относятся:
- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| а) раствор спирта | 1) гель              |
| б) кисель         | 2) истинный раствор; |
| в) молоко         | 3) аэрозоль          |
| г) туман          | 4) эмульсия          |
3. При добавлении 50 мл 60%-ной серной кислоты (плотностью 1,6 г/мл) к 250 20%-ной серной кислоты получили раствор. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

## Вариант 3

1. Установите соответствие между веществами и типами дисперсных систем, к которым они относятся:
- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| а) чугун         | 1) гель               |
| б) тело медузы   | 2) эмульсия;          |
| в) раствор белка | 3) твердый раствор    |
| г) лимфа         | 4) коллоидный раствор |
2. При добавлении 50 мл 60%-ной серной кислоты (плотностью 1,6 г/мл) к 250 20%-ной серной кислоты получили раствор. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
3. Смешали 1 кг 10%-ного раствора хлорида калия с 3 кг 15%-ного раствора той же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

### Шкала оценки образовательных достижений:

## Контрольная работа

### Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 3 правильно решенные задания  
оценка «4» ставится за 2 правильно решенные задания  
оценка «3» ставится за 1 правильно решенные задания  
оценка «2» ставится за 0 правильно решенное задание

## Контрольная работа №6. Вода. Растворы. Электrolитическая диссоциация

## Вариант 1

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации:
- А) хлорида калия;
  - Б) серной кислоты;
  - В) карбоната натрия;
  - Г) гидроксида кальция;
  - Д) нитрата меди (II).

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - А) хлорида натрия и нитрата серебра;
  - Б) соляной кислоты и карбоната калия;
  - В) хлорида железа (III) и гидроксида натрия
3. Из данного перечня солей выберите соли, которые подвергаются в водных растворах гидролизу: нитрат натрия, карбонат калия, хлорид алюминия, сульфид калия. Определите реакцию среды их водного раствора.
4. 5г оксида магния обработали раствором, содержащим 31,5г азотной кислоты. Рассчитайте массу образовавшейся соли.

### Вариант 2

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации:
  - А) хлорида магния;
  - Б) азотной кислоты;
  - В) карбоната натрия;
  - Г) хлорида алюминия;
  - Д) нитрата железа (II).
2. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - А) гидроксида калия и нитрата меди (II);
  - Б) соляной кислоты и гидроксида бария;
  - В) сульфата натрия и нитрата бария
3. Из данного перечня солей выберите соли, которые подвергаются в водных растворах гидролизу: нитрат свинца (II), фосфат калия, хлорид бария, сульфат цинка. Определите реакцию среды их водного раствора.
4. Цинк массой 6,5г поместили в раствор, содержащий 49г серной кислоты. Рассчитайте массу выделившегося водорода.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

### Шкала оценки образовательных достижений:

Контрольная работа

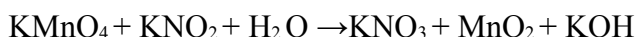
#### Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 4 правильно решенные задания  
 оценка «4» ставится за 3 правильно решенные задания  
 оценка «3» ставится за 2 правильно решенные задания  
 оценка «2» ставится за 0 правильно решенное задание

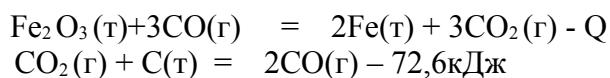
### Контрольная работа №7. Химические реакции

#### Вариант 1

1. Дайте характеристику следующей реакции:  $N_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO(g) - Q$
2. Расставьте коэффициенты методом электронного и электронно-ионного баланса в следующем уравнении химической реакции:



При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 минут. Принимая, что температурный коэффициент скорости реакции равен 2, рассчитайте, через какое время закончится эта реакция при: а) 200°C, б) 80°C. Как будет влиять на состояние равновесия уменьшение температуры, увеличение давления и увеличение концентрации  $CO_2$  в системах:

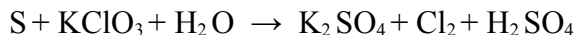


Определите тепловой эффект реакции каталитического окисления аммиака, если  $\Delta H(NH_3) = -45,9 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H(NO) = 91,3 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H(H_2O)_{г} = -241,8 \text{ кДж/моль}$ .

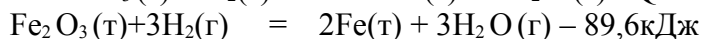
#### Вариант 2

1. Дайте характеристику следующей реакции:  $2H_2S(г) + 3O_2(г) \leftrightarrow 2SO_2(г) + 2H_2O(г) - Q$
2. Расставьте коэффициенты методом электронного и электронно-ионного баланса в следующем

уравнении химической реакции:



Как изменится скорость реакции  $3A(g) + B(g) = 2C(g) + D(g)$ , если: а) увеличить давление в системе в 4 раза, б) уменьшить концентрацию веществ в 3 раза. Как будет влиять на состояние равновесия уменьшение температуры, увеличение давления и увеличение концентрации  $H_2O$  в системах:



Вычислите  $\Delta G$  реакции разложения карбоната кальция при  $25^\circ \text{C}$  и  $1500^\circ \text{C}$ , если  $\Delta H(\text{CaCO}_3) = -1207,7 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H(\text{CaO}) = -635,5 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H(\text{CO}_2)_{\text{г}} = 393,5 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta S(\text{CaCO}_3) = 88,7 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$ ,  $\Delta S(\text{CaO}) = 39,7 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$ ,  $\Delta S(\text{CO}_2)_{\text{г}} = 213,7 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$ ,  $\Delta G(\text{CaCO}_3) = -1127,7 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta G(\text{CaO}) = -604,2 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta G(\text{CO}_2)_{\text{г}} = -394,4 \text{ кДж/моль}$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.

3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями

### Шкала оценки образовательных достижений:

Контрольная работа

#### **Критерии оценки:**

оценка «5» ставится за 5 правильно решенные задания

оценка «4» ставится за 4 правильно решенные задания

оценка «3» ставится за 3 правильно решенные задания

оценка «2» ставится за 2 правильно решенное задание

## **Контрольная работа №8. Неорганические соединения**

### **Вариант 1**

**А-1.** Формулы только кислот приведены в ряду:

1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HNO}_3$

2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

4)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$

**А-2.** Формулы только щелочей приведены в ряду

1)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

2)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{LiOH}$

4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$

**А-3.** Оксид, который реагирует с гидроксидом натрия, образуя соль,— это

1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$     2)  $\text{K}_2\text{O}$     3)  $\text{SO}_3$     4)  $\text{BaO}$

**А-4.** Взаимодействие оксида с водой относится к реакциям

1) соединения    2) обмена    3) разложения    4) замещения

**А-5.** Взаимодействие гидроксида меди(II) с азотной кислотой относится к реакциям

1) соединения    2) разложения    3) замещения    4) обмена

**А-6.** Индикатор фенолфталеин в щелочной среде становится

1) бесцветным    2) малиновым    3) красным    4) желтым

**А-7.** Свойство, которое является общим для нерастворимых оснований и щелочей,— это

1) взаимодействие с кислотными оксидами

2) взаимодействие с кислотами

3) взаимодействие с солями

4) разложение

**В-8.** Даны формулы веществ:  $\text{FeO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

Выпишите формулы только основных оксидов.

Ответ:

**В-9.** Установите соответствие между химической формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

1) MgO	А. кислоты
2) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Б. щелочи
3) Al(OH) <sub>3</sub>	В. оксиды
4) NaOH	Г. нерастворимые основания

**В-10.** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами химических реакций.

1) HgO + HNO <sub>3</sub>	А. Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + H <sub>2</sub>
2) Al + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Б. K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
3) Na <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	В. Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
4) K <sub>2</sub> O + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Г. Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O

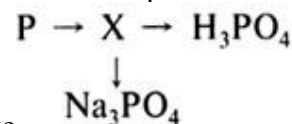
**В-11.** Вставьте в схемы химических реакций недостающие формулы веществ.

- 1) ... + ... → Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O      2) ... + ... → MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  
 3) ... + ... → K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O      4) ... + ... → Na<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>O

**В-12.** Допишите уравнения химических реакций.

- 1) LiOH + SO<sub>3</sub> →      2) NaOH + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> →  
 3) Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> →      4) Ba(OH)<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub> →

**С-13.** Даны вещества: соляная кислота, гидроксид кальция, вода, оксид фосфора(V), оксид магния. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать: а) гидроксид натрия; б) гидроксид железа(III)? Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите тип каждой реакции.



**С-14.** Составьте уравнения химических реакций, соответствующих схеме

### Вариант 2

**А-1.** Формулы только солей приведены в ряду

- 1) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KOH  
 2) AlCl<sub>3</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>  
 3) H<sub>2</sub>S, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>  
 4) Cu(OH)<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>, CuS

**А-2.** Формулы только бескислородных кислот приведены в ряду

- 1) HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S  
 2) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>2</sub>  
 3) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S  
 4) H<sub>2</sub>S, HF, HCl

**А-3.** Оксид, который реагирует с кислотой, образуя соль, — это

- 1) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>    2) CuO    3) SO<sub>2</sub>    4) CO<sub>2</sub>

**А-4.** Получение оксида металла при нагревании гидроксида металла относится к реакциям

- 1) соединения    2) обмена    3) разложения    4) замещения

**А-5.** Химическая реакция, уравнение которой  $\text{K}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , относится к реакциям

- 1) разложения    2) соединения    3) обмена    4) замещения

**А-6.** Индикатор лакмус в щелочной среде становится

- 1) фиолетовым    2) красным    3) синим    4) бесцветным

**А-7.** В каком ряду все основания, формулы которых приведены, разлагаются при нагревании?

- 1) NaOH, Cr(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>  
 2) Fe(OH)<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>  
 3) Ba(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, KOH  
 4) KOH, LiOH, Al(OH)<sub>3</sub>

**В-8.** Даны формулы веществ: CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, CaO, MnO, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Li<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Выпишите формулы только кислотных оксидов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**В-9.** Установите соответствие между химической формулой вещества и его названием.

1) FeCl <sub>3</sub>	А. нитрат меди(II)
2) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Б. карбонат калия



**A5. Общим свойством металлов является**

- 1) атомная кристаллическая решетка;
- 2) увеличение химической активности слева направо в ряду активности;
- 3) пластичность;
- 4) небольшой радиус атома.

**A6. В каком ряду записаны реагенты для осуществления схемы превращений**



- 1)  $O_2$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $KOH$ ;
- 2)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $KCl$ ;
- 3)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $K_2SO_4$ ;
- 4)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $KOH$ .

**B1. Установите соответствие между числом протонов в атоме химического элемента и формулой его летучего водородного соединения.**

- А) 14; 1)  $H_2R$ ;  
Б) 33; 2)  $HR$ ;  
В) 8; 3)  $RH_4$ ;  
Г) 53. 4)  $RH_3$ .

**B2. Смесь магния и оксида магния массой 10 г обработали избытком соляной кислоты. Выделился газ объемом 8,96 л (н.у.). Определите массовые доли компонентов смеси.**

### Вариант 2

**A1. Веществом, в котором степень окисления азота наименьшая, является**

- 1)  $NH_3$  ; 2)  $NO$  ; 3)  $N_2O$  ; 4)  $N_2O_5$  .

**A2. Соединением с ионной связью является**

- 1)  $O_2$  ; 3)  $NH_3$  ;
- 2)  $NaCl$  ; 4)  $HCl$  .

**A3. При взаимодействии растворов каких веществ образуется газ?**

- 1)  $K_2CO_3$  и  $H_2SiO_3$ ;
- 2)  $KCl$  и  $H_2CO_3$ ;
- 3)  $Na_2CO_3$  и  $HCl$ ;
- 4)  $CaCO_3$  и  $KOH$  .

**A4. Электронной формулой неметалла, который образует летучее водородное соединение  $RH_4$ , является**

- 1)  $1S^2 2S^2 2P^2$ ;
- 2)  $1S^2 2S^2 2P^3$ ;
- 3)  $1S^2 2S^2 2P^4$ ;
- 4)  $1S^2 2S^2 2P^5$ .

**A5. Общим свойством неметаллов является**

- 1) способность только отдавать электроны;
- 2) наличие на наружном энергетическом уровне 4 – 8 электронов;
- 3) способность образовывать нелетучие водородные соединения;
- 4) жидкое и твердое агрегатное состояние.

**A6. В каком ряду записаны реагенты для осуществления схемы превращений**



- 1)  $O_2$ ,  $SO_3$ ,  $KOH$ ;
- 2)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $BaSO_4$ ;
- 3)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ;
- 4)  $O_2$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$ .

**B1. Установите соответствие между числом протонов в атоме химического элемента и формулой его летучего водородного соединения.**

- А) 6; 1)  $H_2R$ ;  
Б) 15; 2)  $HR$ ;  
В) 34; 3)  $RH_3$ ;  
Г) 9. 4)  $RH_4$ .

**В2. Смесь оксида и карбоната кальция массой 10 г обработали избытком соляной кислоты. Выделился газ объемом 896 мл (н.у.). Определите массовые доли компонентов смеси.**

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.
3. Вы можете воспользоваться собственными знаниями, тетрадями, учебниками

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Письменная работа

**Критерии оценки:**

Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка

**3. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

**Вопросы для устной сдачи дифференцированного зачета.**

1. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Значение закона.
2. Предельные углеводороды. Метан, строение, свойства, применение.
3. Теория строения органических соединений. Значение теории.
4. Глюкоза, ее строение, свойства, применение, биологическая роль.
5. Виды химической связи в неорганических и органических соединениях.
6. Альдегиды, их строение и свойства. Получение и применение формальдегида и ацетальдегида.
7. Строение атома. Электронные конфигурации атомов химических элементов.
8. Непредельные углеводороды. Этилен, его строение, свойства, применение.
9. Дисперсные системы, их роль в природе, в производственных процессах.
10. Нефть, ее состав, активные способы переработки.
11. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
12. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Уксусная кислота, строение, свойства, применение.
13. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие, условия его смещения.
14. Жиры их строение, свойства и способы переработки.
15. Скорость химических реакций. Условия, влияющие на скорость реакций в гомогенной и гетерогенной среде.
16. Амины. Сравнительная характеристика свойств предельных и ароматических аминов, их применение.
17. Вещество. Классификация неорганических и органических веществ.
18. Каучуки, их строение и свойства. Натуральный и синтетический изопреновый каучуки.
19. Общая характеристика галогенов, свойства, применение.
20. Классификация волокон, свойства, применение.
21. Общая характеристика солей, свойства, применение.
22. Бензол, его строение, свойства, применение.
23. Общая характеристика оксидов, свойства, применение.
24. Общая характеристика высокомолекулярных соединений, их состав, строение, свойства, реакции, лежащие в основе получения.
25. Общая характеристика неметаллов, свойства, применение.
26. Изомерия органических соединений, ее виды.
27. Роль химии в жизни общества.
28. Предельные одноатомные спирты. Этанол, его строение, свойства, применение.
29. Общая характеристика металлов, свойства, применение.
30. Аминокислоты, их строение, свойства, биологическая роль, применение.
31. Неорганические и органические кислоты, их классификация, строение, свойства, применение.
32. Крахмал, его строение, свойства, применение.
33. Амфотерные неорганические и органические соединения.



34. Белки: строение, свойства, применение.
35. Неорганические и органические основания, их строение, свойства, применение.
36. Целлюлоза: строение, свойства, применение.
37. Катализ в органической и неорганической химии.
38. Термопластичные и термореактивные пластмассы, их строение, свойства, применение.

### **Критерии оценки:**

*Оценка "5" ставится, если:*

- 1) Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- 2) Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
- 3) Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

*Оценка "4" ставится, если ученик:*

- 1) Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.
- 2) Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;
- 3) Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

*Оценка "3" ставится, если:*

1. усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
2. материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
3. показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
4. допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
5. не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
6. испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

7. отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;
8. обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

*Оценка "2" ставится, если:*

1. не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
2. не делает выводов и обобщений.
3. не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
4. или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
5. или при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

**Время на подготовку и выполнение:**

подготовка \_\_\_\_\_ мин.;

выполнение \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ мин.;

оформление и сдача \_\_\_\_\_ мин.;

всего \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ ми