


Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам директора по учебной работе  
 И.В. Иваненко  
«31» 08 2023

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ХИМИЯ»**

по специальностям

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем,

09.02.06 Сетевое и системное администрирование,


09.02.07 Информационные системы и программирование

**Базовой подготовки**

Смоленск, 2023

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии компьютерных сетей и администрирования

Председатель  Скряго О.С.

Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Автор – Хартова Е.В. – преподаватель СКТ (ф) СПбГУТ высшей квалификационной категории.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Химия».....	4
2. Оценочные средства по дисциплине «Химия» .....	11
2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Химия» .....	11
2.1.1. Системы заданий в тестовой форме .....	11
2.1.2. Практические задания и задачи .....	18
2.1.3. Практико-ориентированные задания .....	25
2.1.4. Практические занятия .....	28
2.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Химия».....	29
2.2.2. Кейсы .....	33
2.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» .....	34
3. Ключ ответов .....	39

## 1. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Химия»

Для формирования, контроля и оценки результатов освоения общеобразовательной дисциплины «Химия» разработана система оценочных мероприятий, учитывающая требования ФГОС СОО (предметные результаты).

Важной особенностью спроектированной системы оценивания является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания / умения в контексте, указанном в результате обучения.

В дисциплине «Химия» к основным оценочным мероприятиям относятся: задания в тестовой форме, практические задания на составление уравнений реакций, классификацию и номенклатуру химических соединений, расчетные задачи, практико-ориентированные задания (расчетные и теоретические). В прикладных модулях в качестве оценочных мероприятий также запланированы кейсы.

Реализация оценочных мероприятий по химии запланирована в рамках текущего, рубежного (тематического) контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Система оценочных мероприятий по химии представлена в паспорте оценочных средств (таблица 1).

Таблица 1. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Химия»

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
I	<b>Основное содержание</b>		
1	<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	<b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>	
1.1	Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».</li> <li>2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.)</li> <li>3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов</li> <li>4. Тестирование</li> <li>5. Практическое занятие</li> </ol>
1.2	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»</li> <li>2. Практическое занятие</li> <li>3. Тестирование</li> </ol>

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
2	<b>Раздел 2. Химические реакции</b>	<b>Составлять уравнения и схемы химических реакций</b>	
2.1	Типы химических реакций	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции .	<p>1. Задачи на составление уравнений реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений ;</li> <li>– окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса;</li> <li>– с участием комплексных соединений .</li> </ul> <p>2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества</p> <p>3. Практическое занятие</p>
2.2	Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ.	1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.
3	<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>	<b>Исследовать строение и свойства неорганических веществ</b>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
3.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».</li> <li>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).</li> <li>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.</li> <li>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</li> </ol>
3.2	Физико-химические свойства неорганических веществ	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</li> <li>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения</li> <li>3. Практическое занятие</li> </ol>
4	<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>	<b>Исследовать строение и свойства органических веществ</b>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
4.1	Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</li> <li>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов</li> <li>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)</li> </ol>
4.2	Свойства органических соединений	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</li> <li>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов</li> <li>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.</li> </ol>
4.3	Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека	<p>Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами.</p> <p>Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов.</p>	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности.



<b>№</b>	<b>Модуль / Раздел / Тема</b>	<b>Результат обучения</b>	<b>Типы оценочных мероприятий</b>
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>	<b>Исследовать равновесие и скорость химических реакций</b>	
5.1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Характеризовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия.	1. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. 2. 2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Растворы</b>	<b>Исследовать дисперсные системы</b>	
6.1	Понятие о растворах.	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы .	1. Задачи на приготовление растворов. 2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.
<b>II</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>		
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	<b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b>	<b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
7.1	Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности.	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) 2.Практическое занятие

## 2. Оценочные средства по дисциплине «Химия»

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Химия»

По дисциплине «Химия» в качестве средств текущего контроля применяются вопросы для организации устного и письменного опроса, системы заданий в тестовой форме, задачи и упражнения, практико-ориентированные задания (теоретические, расчетные, ситуационные), практические занятия и другие оценочные мероприятия.

#### 2.1.1. Системы заданий в тестовой форме

Система заданий в тестовой форме – это содержательная система, охватывающая взаимосвязанные элементы знаний. В отличие от тестов, в системах заданий вероятность правильного ответа на последующее задание может зависеть от вероятности правильного ответа на предыдущие задания.

Название темы	Строение атомов химических элементов и природа химической связи
Результат обучения	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности

#### Вариант 1

1. В чем физический смысл номера периода?

- А) показывает количество электронов на внешнем энергетическом уровне;
- Б) 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 2

1. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра?

- А) только протоны
- В) 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.
- В) 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
- В) электроны
- С) ионы
- Д) протоны

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

- А) потоком электронов от анода к катоду
- В) потоком электронов от катода к аноду
- С) потоком протонов от анода к катоду
- Д) потоком протонов от катода к аноду

4. Чему равно число электронов в атоме железа?

- А) 26
- В) 30
- С) 56
- Д) 55

1. Какое изменение в основе ядерных процессов?

- А) числа электронов в атоме
- В) числа нейтронов в ядре атома
- С) числа протонов в ядре атома
- Д) массы атома

2. Какие частицы называются изотопами?  
 А) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре  
 В) атомы, имеющие одинаковый заряд, но разную массу  
 С) атомы с разным зарядом ядра, но с одинаковой массой  
 D) разновидность атомов одного и того же элемента, имеющую разное число электронов

3. Тритий - это изотоп?

- А) титана  
 В) водорода  
 С) хлора  
 D) гелия

9. Максимальное число электронов на втором энергетическом уровне в атоме?

- А) два  
 В) восемь  
 С) четыре  
 D) один

10. Какую минимальную и максимальную валентность имеет сера в химических соединениях?

- А) II и VI  
 В) IV и VI  
 С) II и IV  
 D) I и II

Название темы	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ
Результат обучения	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением.

### Вариант 1

1. Какой ряд, содержит только кислотные оксиды?

- А –  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ;  
 Б –  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;  
 В –  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ;  
 Г –  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{FeO}$ .

2. Какой ряд содержит лишь амфотерные гидроксиды?

- А –  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaOH}$ ;  
 Б –  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{RbOH}$ ;  
 В –  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 Г –  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ .

3. Какое правильное название соли  $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$ ?

- А – гидроксонитрат железа (II);  
 Б – гидроксонитрат железа (III);  
 В – нитрат железа (III);  
 Г – нитрит железа (III).

4. Правильное название вещества  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ?

- А – сернистая кислота;  
 Б – серная кислота;  
 В – сероводород  
 Г – оксид (IV).

5.Какая молекулярная формула фосфорной кислоты?

**Вариант № 2**

1.Какой ряд содержит лишь основные оксиды?

А –  $Mn_2O_7$ ,  $CrO_3$ ,  $SO_2$ ,  $N_2O_5$ ;

Б –  $Na_2O$ ,  $CuO$ ,  $CrO$ ,  $FeO$ ;

В –  $SO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $Cu_2O$ ;

Г –  $ZnO$ ,  $SnO$ ,  $SiO_2$ ,  $NO$ .

2.Какой ряд содержит только одноосновные кислоты?

А –  $HF$ ,  $HBr$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ;

Б –  $HI$ ,  $HNO_2$ ,  $HClO_4$ ,  $CH_3COOH$ ;

В –  $H_2CO_3$ ,  $H_3PO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2Cr_2O_7$ ;

Г –  $HPO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HClO$ ,  $H_2SiO_3$ .

3.Какое правильное название соли  $NaNO_2$ ?

А – нитрат натрия;

Б – нитрид натрия;

В – амид натрия;

Г – нитрит натрия.

4. Какое правильное название вещества  $Na_2HPO_4$ ?

А – гидроксифосфат натрия;

Б – фосфит натрия;

В – фосфат натрия;

Г – гидроксифосфат натрия.

5.Какая молекулярная формула сероводородной кислоты?

**Вариант № 3**

1.Какой ряд содержит только кислотные оксиды?

А –  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $PbO_2$ ,  $SiO_2$ ;

Б –  $SiO_2$ ,  $SO_2$ ,  $N_2O_5$ ,  $Cl_2O_7$ ;

В –  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $BeO$ ,  $Cr_2O_3$ ;

Г –  $Cl_2O$ ,  $CuO$ ,  $MgO$ ,  $H_2O$ .

2.Какой ряд содержит лишь щелочи?

А –  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $RbOH$ ,  $LiOH$ ;

Б –  $CsOH$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $NH_4OH$ ;

В –  $Ba(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Cu(OH)_2$ ;

Г –  $Zn(OH)_2$ ,  $Cr(OH)_2$ ,  $Pb(OH)_4$ ,  $FrOH$ .

3. Какое правильное название соли  $Fe_2(SO_4)_3$ ?

А – сульфит железа (II);

Б – сульфид железа (III);

В – сульфат железа (II);

Г – сульфат железа (III).

4. Правильное название вещества  $(ZnOH)_3PO_4$ ?

А – фосфат цинка;

Б – гидроксифосфат цинка;

В – оксид цинка;

Г – фосфит цинка.

5.Какая молекулярная формула угольной кислоты?

Название темы	Физико-химические свойства неорганических веществ
---------------	---

Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки.
--------------------	--

Вариант 1

1. К какому классу неорганических соединений относится  $Mg(OH)_2$ ?
  - A. основные соли
  - B. основные оксиды
  - C. основания
  - D. амфотерные гидроксиды
2. К какому классу неорганических соединений относится  $P_2O_5$ ?
  - A. кислородосодержащая кислота
  - B. несолеобразующий оксид
  - C. кислотный оксид
  - D. средняя соль
3. Какова формула дигидрофосфата натрия?
  - A.  $Na_3PO_4$
  - B.  $Na_2HPO_4$
  - C.  $NaH_2PO_4$
  - D.  $NaPO_2$
4. Какова кислотного оксида, соответствующего кислоте  $H_3PO_4$  ?
  - A.  $P_2O_5$
  - B.  $P_2O_3$
  - C.  $PH_3$
  - D.  $H_3PO_3$
5. Какое соединение является представителем кислородосодержащих кислот?
  - A.  $H_2SO_3$
  - B.  $HCl$
  - C.  $H_2S$
  - D.  $SO_2$
6. Какое соединение является представителем нерастворимых оснований?
  - A.  $KOH$
  - B.  $NaOH$
  - C.  $Fe(OH)_2$
  - D.  $NH_4OH$
7. Какой ряд соединений содержит только растворимые основания ?
  - A.  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaOH$
  - B.  $KOH$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$
  - C.  $Zn(OH)_2$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$
  - D.  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ba(OH)_2$
8. Каков тип соли  $KHSO_4$  ?
  - A. средняя

- В. оснóвная
- С. смешанная
- Д. кислая

9. Каков тип соли  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  ?

- А. средняя
- В. оснóвная
- С. смешанная
- Д. кислая

10. Какой ряд содержит только кислотные оксиды?

- А.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$
- В.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- С.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- Д.  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

11. В каком из приведённых уравнений реакций образуется соль и водород?

- А.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В.  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow$
- С.  $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- Д.  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

#### Вариант 2

1. К какой группе оксидов относится  $\text{BaO}$ ?

- А. несолеобразующие
- В. амфотерные
- С. оснóвные
- Д. кислотные

2. С каким из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия?

- А.  $\text{Na}_2\text{O}$
- В.  $\text{SO}_3$
- С.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Д.  $\text{NaCl}$

3. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту?

- А.  $\text{NaCl}$
- В.  $\text{CaO}$
- С.  $\text{SO}_3$
- Д.  $\text{NH}_3$

4. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать?

- А.  $\text{Ag}$
- В.  $\text{Fe}$
- С.  $\text{Cu}$
- Д.  $\text{Pt}$

5. Едкие щёлочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает?



- A. NaOH
- B. KOH
- C. LiOH
- D. Cu(OH)<sub>2</sub>

6. С раствором гидроксида калия взаимодействует?

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

7. При термическом разложении какой из указанных солей образуется одновременно основной и кислотный оксиды?

- A. CaCO<sub>3</sub>
- B. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- C. NaNO<sub>3</sub>
- D. KClO<sub>3</sub>

8. Какой ряд содержит только основные оксиды?

- E. Na<sub>2</sub>O, CaO, CuO
- F. SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CrO<sub>3</sub>
- G. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CuO, CrO<sub>3</sub>
- H. SO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

9. Какой ряд соединений содержит только нерастворимые основания?

- A. KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaOH
- B. Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>
- C. Zn(OH)<sub>2</sub>, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>
- D. NaOH, KOH, Ba(OH)<sub>2</sub>

10. В каком из приведённых уравнений реакций образуется соль и вода?

- E. Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →
- F. KOH + HCl →
- G. CaO + HNO<sub>3</sub> →
- H. Ca + H<sub>2</sub>O →

11. Какие пары соединений не могут реагировать между собой?

- A. CaO и H<sub>2</sub>O
- B. Na<sub>2</sub>O и SO<sub>3</sub>
- C. CO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>
- D. KOH и HCl

### 2.1.2. Практические задания и задачи

Практические задания и задачи представлены в разделах:

**1. Основы строения вещества** – задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).

*Дайте названия следующим соединениям:*

1.  $\text{Li}_2\text{O}$   $\text{MnO}$   $\text{Al}_3$   $\text{Cr}_2\text{S}_3$   $\text{ZnH}_2$   $\text{Ag}_4\text{Si}$   $\text{Ca}_3\text{N}_2$   $\text{CO}_2$ ,
2.  $\text{CaO}$   $\text{P}_2\text{O}_5$   $\text{CCl}_4$   $\text{NaBr}$   $\text{FeSMgH}_2$   $\text{Al}_4\text{C}_3$   $\text{K}_3\text{P}$   $\text{MnO}$
3.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $\text{Cl}_2\text{O}$   $\text{KCl}$   $\text{MgF}_2$   $\text{CrS}$   $\text{CaH}_2$   $\text{SiH}_4$   $\text{K}_4\text{C}$
4.  $\text{Ca}_3\text{P}_2$   $\text{Na}_2\text{O}$   $\text{CuO}$   $\text{N}_2\text{O}_3$   $\text{Mn}_2\text{O}_7$   $\text{LiF}$   $\text{PCl}_5$
5.  $\text{HgBr}$   $\text{Ag}_2\text{S}$   $\text{CuS}$   $\text{HCl}$   $\text{Na}_4\text{Si}$   $\text{AlN}$   $\text{Li}_3\text{P}$

Составьте химические формулы двухатомных соединений: силицид кальция, гидрид бария, сульфид железа (III), оксид азота (II), оксид алюминия, хлорид железа (II), нитрид бария, оксид ртути (I), оксид сурьмы (V); оксид меди (I), хлорид ртути (II), нитрид калия, силицид магния, гидрид алюминия, сульфид свинца (II), бромид цинка, оксид углерода (II), оксид хлора (V); нитрид натрия, иодид меди (I), оксид хрома (II), оксид азота (V), гидрид натрия, хлорид хрома (III), оксид калия, оксид мышьяка (III), сульфид цинка}.

### 2. Химические реакции

**2.1.** Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений; окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса

1. Записать реакции с указанием их типа :

- а) горение водорода в кислороде;
- б) восстановление оксида меди (II) водородом;
- в) взаимодействие гидроксида калия с серной кислотой;
- г) термическая дегидратация гидроксида цинка.

2. Реакция, уравнение которой

$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ , называется реакцией ?

3. Взаимодействие гидроксида кальция с соляной кислотой - это реакция

- 1) соединения; 2) разложения; 3) обмена; 4) замещения

4. Укажите реакцию, которая является реакцией разложения и идет с изменением степени окисления. Укажите степени окисления.

- |   |   |
|---|---|
| а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ; | в) $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ ; |
| б) $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ; | г) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$     |

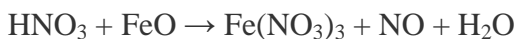
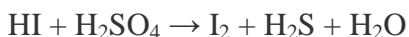
5. Напишите реакции укажите тип реакции:

- а) разложения угольной кислоты;
- в) разложения гидроксида меди(II);
- б) получения аммиака из простых веществ
- г) взаимодействие азота с кислородом.

6. Напишите реакции и укажите тип реакции:

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| а) железом и серой;          | в) оксидом бария и оксидом серы(IV); |
| б) барием и серной кислотой; | г) оксида серы (IV) и кислородом;    |

7. Уравняйте реакции методом электронного баланса. Расставьте коэффициенты.



**2.2.** Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

№1. При взаимодействии натрия количеством вещества 0,5 моль с водой получили водород объемом 4,2 л (н. у.). Вычислите практический выход газа (%).

№2. Металлический хром получают восстановлением его оксида  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить при восстановлении его оксида массой 228 г.

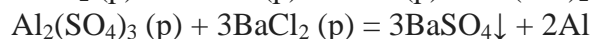
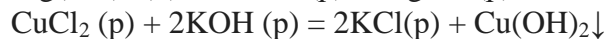
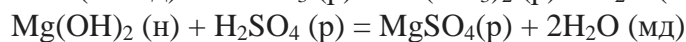
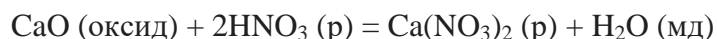
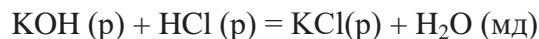
№3. Определите, какая масса мели вступит в реакцию с концентрированной серной кислотой для получения оксида серы (IV) объемом 3 л (н.у.), если выход оксида серы (IV) составляет 90%.

№4. К раствору, содержащему хлорид кальция массой 4,1 г, прилили раствор, содержащий фосфат натрия массой 4,1 г. Определите массу полученного осадка, если выход продукта реакции составляет 88 %.

**2.3.** Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

1. Какие из солей  $\text{RbCl}$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  подвергаются гидролизу? Запишите уравнения.

2. Напишите полное и сокращенное уравнения реакций:



### 3. Строение и свойства неорганических веществ

**3.1** Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

Вариант 1. Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ )

Вариант 2: Вычислите содержание кислорода в перманганате калия ( $\text{KMnO}_4$ )

Вариант 3: Вычислите содержание серы в минерале пирите ( $\text{FeS}_2$ )

Вариант 4: Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра ( $\text{Ag}_2\text{O}$ )

**3.2.** Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.

Выписать отдельно оксиды, основания, кислоты и соли. Дать названия.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{NaOH}$	$\text{CO}_2$	$\text{SO}_3$	$\text{MgO}$	$\text{HNO}_3$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{CO}$	$\text{MnO}_2$
2	$\text{SiO}_2$	$\text{ZnO}$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{Ag}_2\text{O}$	$\text{N}_2\text{O}_3$	$\text{CrO}_3$	$\text{MnO}$	$\text{HF}$	$\text{H}_2\text{SiO}_3$
3	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{CO}_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{BeO}$	$\text{LiOH}$	$\text{CrO}$	$\text{Mn}_2\text{O}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{SiO}_2$
4	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{BaO}$	$\text{MgCO}_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{ZnO}$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{HMnO}_4$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{K}_3\text{PO}_4$
5	$\text{NO}$	$\text{HNO}_3$	$\text{MnO}$	$\text{NO}_2$	$\text{HCl}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{NO}_2$	$\text{FeO}$	$\text{P}_2\text{O}_5$
6	$\text{MgSO}_4$	$\text{SO}_2$	$\text{Cl}_2\text{O}_5$	$\text{H}_2\text{SiO}_3$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{CO}$	$\text{NO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{BaO}$
7	$\text{FeO}$	$\text{K}_2\text{CO}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{CaO}$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	$\text{PbSO}_3$	$\text{AgOH}$

Выписать отдельно основные, кислотные и амфотерные оксиды:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CaO}$	$\text{CO}_2$	$\text{SO}_3$	$\text{MgO}$	$\text{N}_2\text{O}_3$	$\text{BaO}$	$\text{CO}$	$\text{MnO}_2$
2	$\text{SiO}_2$	$\text{ZnO}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{Ag}_2\text{O}$	$\text{N}_2\text{O}_3$	$\text{CrO}_3$	$\text{MnO}$	$\text{MnO}_2$	$\text{NO}$
3	$\text{SO}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{BeO}$	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{CrO}$	$\text{Mn}_2\text{O}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{SiO}_2$
4	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{BaO}$	$\text{SeO}_2$	$\text{CuO}$	$\text{ZnO}$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{MnO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{CrO}_3$
5	$\text{NO}$	$\text{N}_2\text{O}_3$	$\text{MnO}$	$\text{NO}_2$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	$\text{NO}_2$	$\text{FeO}$	$\text{P}_2\text{O}_5$
6	$\text{MgO}$	$\text{SO}_2$	$\text{Cl}_2\text{O}_5$	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{CO}$	$\text{NO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{BaO}$
7	$\text{FeO}$	$\text{SO}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{HgO}$	$\text{CaO}$	$\text{BaO}$	$\text{Ag}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	$\text{PbO}$

Составить формулы высших оксидов элементов с порядковым номером:

- 1) 14, 34, 41
- 2) 75, 16,
- 3) 33, 50, 40
- 4) 6, 35, 24
- 5) 21, 25, 32

Составить молекулярные формулы оксидов, подписать характер оксида и составить формулу соответствующего гидроксида :

- 1) азота со степенью окисления +1, +2, +3, +5
- 2) хлора со степенью окисления +1, +3, +5, +7
- 3) марганца со степенью окисления +2, +3, +4, +7

**3.3.** Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки. Распределить

данные вещества в таблицу согласно их типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая
-----------------	-------------------------	---------------------------	---------------

MgCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NaI<sub>2</sub>, HF, Al, ZnO, Fe, Br<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, HBr, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>,  
CuSn(сплав)

Произведите соответствие:

Виды связи	Вещества
1.Ковалентная неполярная	А) Хлорид кальция
2.Ковалентная полярная	Б) Фтор
3.Ионная	В) Цинк
4.Металлическая	Г) Аммиак
5.Водородная	Д)Ацетилен
	Е) Оксид бария

**3.4.** Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.

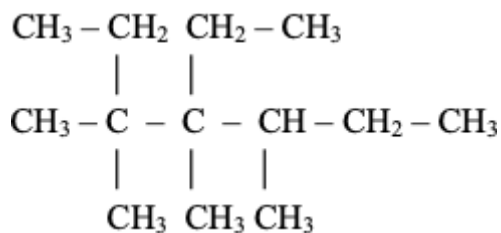
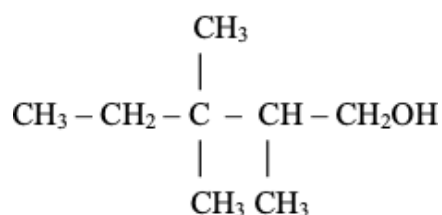
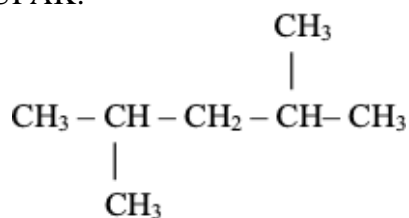
1. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+HCl→
2. Na<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O→
3. Fe + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →
4. CaCO<sub>3</sub> →
5. Zn+CuSO<sub>4</sub>→
6. BaCl<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>→
7. CaO+CO<sub>2</sub>→
8. Fe(OH)<sub>2</sub>→
9. CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O→
10. C+H<sub>2</sub>→
11. H<sub>2</sub>O→
12. Al + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →
13. Na+O<sub>2</sub>→
14. K<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>O→
15. Cu(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→
16. Mg+H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>→
17. Al + O<sub>2</sub> →
18. Ca+ H<sub>2</sub>O→
19. SO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>→
20. BaO + H<sub>2</sub>O→
21. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O→
22. CaO + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>→
23. MgO + HCl→
24. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + NaOH→
25. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Cu<sub>2</sub>O→
26. ZnO + HNO<sub>3</sub>→
27. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub>→
28. Cu<sub>2</sub>S + HNO<sub>3</sub> →
29. FeCl<sub>3</sub> + NaNO<sub>3</sub> →

30.  $\text{AgNO}_3 + \text{BaBr}_2 \rightarrow$
31.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
32.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
33.  $\text{ZnSO}_4 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
34.  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
35.  $\text{KOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
36.  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
37.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$
38.  $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
39.  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
40.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$
41.  $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

#### 4. Структура и свойства органических веществ

4.1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре;

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре ИУПАК:



4.2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.

1. Напишите полные и сокращенные структурные формулы:

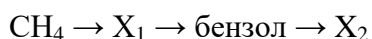
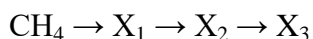
- 2,2,3,4-тетрамethylпентан
- 2,3,6-триметил-3-этилгептан
- 2,5-диметилгексен-3
- 2-монoметил-3,5-дипропилнонан
- 2,5 - диметил - 3-нитрогексан
- 2,3-дихлоргексановая кислота

- 2 - аминобутан
- 4 - метилпентен-3
- 2,2-диметилбутин -3

**4.3.** Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

1. Какова формула соединения, в котором массовая доля калия равна 0.565, углерода – 0.087, кислорода – 0.348?
2. Выведите простейшую формулу соединения, если известен его элементный состав:
  - а) углерода 0.2730 (27.3%) и кислорода 0.7270 (72.7%)
  - б) кальция 0.8110 (81.1%) и азота 0.1890 (18.9%)
  - в) натрия 0.1760 (17.6%), хрома 0.3970 (39.7%) и кислорода 0.4270 (42.7%)
3. Найдите молекулярную формулу соединения азота с водородом, если массовая доля водорода в нем равна 12.5%, а относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.
4. При сгорании 3,636г вещества образуется 8 г углекислого газа и 4,3632 г воды. Масса 1 моль данного вещества равна 60г. Установить молекулярную формулу данного вещества.

**4.5.** Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.



Укажите тип и механизм реакции, назовите образовавшиеся вещества.

**4.6.** Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.

1. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.
2. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.

## 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций

**5.1** Практические задания на оценку изменения скорости химической реакции и направления смещения равновесия с использованием принципа Ле-Шателье.

Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + \text{Q}$

Фактор	Положение равновесия
А) Повышение давления	1) Сместится вправо
Б) Увеличение температуры	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации $\text{C}_2\text{H}_4$	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации $\text{C}_2\text{H}_6$	
Д) Применение катализатора	

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции.

- 1) Давление
- 2) Катализатор

- 3) Концентрация
- 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция
2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:
- 1) Вид химической связи
  - 2) Катализатор
  - 3) Природа реагирующих веществ
  - 4) Температура
3. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой  $N_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO(g)$  :
- 1) Не изменится
  - 2) Увеличится в 2 раза
  - 3) Увеличится в 4 раза
  - 4) Уменьшится в 4 раза
4. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой  $2NO(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$ , увеличится в:
- 1) 5 раз
  - 2) 25 раз
  - 3) 75 раз
  - 4) 125 раз
5. При повышении температуры на  $10^\circ C$  (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:
- 1) в 2 раза
  - 2) в 4 раза
  - 3) в 8 раз
  - 4) в 16 раз
6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой  $C_2H_4(g) + H_2O(g) \leftrightarrow C_2H_5OH(g)$
- 1) Не изменится
  - 2) Сместится в сторону продуктов реакции
  - 3) Сместится в сторону исходных веществ
7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции  $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g) + Q$  в сторону исходных веществ необходимо:
- 1) Увеличить давление
  - 2) Повысить температуру
  - 3) Понизить температуру
  - 4) Ввести катализатор

**5.2** Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).

1. Вычислите массу разложившегося мела ( $CaCO_3$ ), если известно, что на его разложение затрачено 1570 кДж.
2. По термохимическому уравнению реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl + 184$  кДж определите, сколько теплоты выделится при сгорании 4 граммов водорода в хлоре.
3. При сжигании 48 граммов метана выделилось 2676 кДж теплоты. Найдите тепловой эффект реакции ( $Q$ ). Уравнение реакции:  
 $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + Q$
4. Термохимическое уравнение сгорания метана:  
 $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 802$  кДж  
 Какое количество теплоты выделится при сгорании 20 г метана?

## 6. Растворы

**6.1.** Задачи на приготовление растворов.

1. Сколько грамм сульфата натрия и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора?
2. Какую массу хромата калия  $K_2CrO_4$  нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора?
3. Упарили 60 г 5%-ного раствора сульфата меди до 50 г. Определите массовую



долю соли в полученном растворе.

4. Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8%-ного раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10%-ным?

5. Определите массу 3%-ного раствора пероксида водорода, который можно получить разбавлением водой 50 г его 3%-ного раствора.

6. Определите, сколько граммов вещества нужно для приготовления 25 мл 10М раствора гидроксида натрия.

7. Определите, сколько г воды необходимо прибавить к 45 г раствора NaOH( $\omega=6\%$ ), чтобы получить конечный раствор с массовой долей 1%.

8. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 175 г KCl ( $\omega=20\%$ ) к 1000 г воды.

9. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 30 г Na<sub>2</sub>CO<sub>4</sub> к 1000 г воды

### 2.1.3. Практико-ориентированные задания

Практико-ориентированные задания (как теоретические, так и расчетные), направлены на развитие результатов обучения основного модуля (разделы: «Основы строения вещества», «Строение и свойства неорганических / органических веществ», «Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций», «Растворы») и выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в процессе практической деятельности (прикладной модуль).

Практико-ориентированные задания можно определить как педагогически переработанный фрагмент профессиональной деятельности специалиста. Они разрабатываются для проверки знаний и умений обучающихся действовать в практических, нетипичных, экстремальных и других ситуациях. При изучении дисциплины «Химия» практико-ориентированные задания применяются для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся путем «погружения» их в проблемы химических исследований, возникавших в истории развития науки, или имеющих практическое значение для человека.

Название темы	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева
Результат обучения	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

Задание: Составить характеристику химических элементов в соответствии с вариантом по данному плану:

1. Название элемента и его обозначение.

2. Положение элемента в Периодической системе.

-номер группы

-подгруппа

-номер периода

-порядковый номер

3. Состав атома

-атомная масса

-заряд ядра

-количество протонов

-количество нейтронов

- количество электронов
- 4. Строение электронной оболочки
  - распределение электронов по энергетическим уровням
  - электронная формула
  - графическая электронная формула
  - строение внешнего энергетического уровня,
  - валентные возможности атома
- 5. Свойства простого вещества и его соединений
  - металл или неметалл
  - формула и характер высшего оксида
  - формула и характер гидроксида
  - формула летучего водородного соединения
- 6. Дополнительные сведения
  - нахождение в природе, распространенность
  - когда и кем открыт данный элемент.
  - физические свойства простого вещества
  - практическое применение простого вещества

Название темы	Физико-химические свойства неорганических веществ.
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами

### 1. Поваренная соль.

Известно, что в мире добывается примерно 100 миллионов тонн поваренной соли в год. На пищевые нужды расходуется около одной четвертой части этого количества. Куда же идет остальная соль? Поваренная соль совершенно необходима при производстве мясных и рыбных консервов, она используется в металлургической отрасли промышленности, при обработке мехов и различных кож, в процессе приготовления мыла, идет для получения кальцинированной соды, применяется в медицине. Основной потребитель соли – химическая отрасль промышленности. В этой области используется не только сама соль, но и элементы, составляющие ее. В процессе электролиза ее раствора получают хлор, водород и едкий натр. Из раствора едкого натра получают твердую щелочь – каустик. Соединяя водород с хлором, получают соляную кислоту.

Задание: составьте уравнения, описанных в тексте реакций.

### 2. Гидрокарбонат аммония.

Сухие дрожжи – это смесь солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбоната аммония  $\text{NH}_4\text{NH}_2\text{COO}$ . Все эти соли при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. Разлагаясь в тесте при выпечке хлеба, сухие дрожжи придают ему желаемую пористость.

1. Какую формулу имеют гидрокарбонат аммония, карбонат аммония, карбонат аммония, аммиак и углекислый газ?

2. Определите тип химической реакции, протекающей при нагревании солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбоната аммония.

3. Составьте уравнения химических реакции разложения солей аммония с выделением продуктов, придающих тесту необходимую пористость.

4. Где и для чего используют данные химические реакции.

### 3. Гидрокарбонат кальция

Большой популярностью среди туристов пользуются сталактитовые пещеры в горах Кавказа и Крыма, среди которых есть не пройденные до конца. Известняковые пещеры-лабиринты Крыма служили партизанам убежищем в период Великой Отечественной войны. Реакция превращения карбоната в бикарбонат обратима, поэтому на потолке известняковой пещеры из капли воды, насыщенной гидрокарбонатом кальция, выделяется диоксид углерода, и прежде чем капля успеет упасть вниз, часть растворенного гидрокарбоната превращается в твердый карбонат. Так зарождаются свисающие вниз сосульки сталактитов. Из воды, капающей со сталактита, на полу пещеры тоже осаждается карбонат кальция, и с течением времени навстречу свисающей сосулке поднимается такой же столб снизу – сталагмит.

1. Запишите химические формулы веществ: гидрокарбонат кальция, карбонат кальция, диоксид углерода.
2. Составьте схемы превращения веществ, о которых говорится в задаче.
3. Определите тип каждой химической реакции.

Название темы	Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека
Результат обучения	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами

### 3. Ацетилен

Одним из самых распространенных способов сварки плавлением является газовая сварка, которая производится с образованием газового пламени в каналах сварочной горелки. Образование газосварочного пламени невозможно без газа ацетилена. Технический ацетилен получают из карбида кальция.

Задание

1. Объясните, какой физический показатель позволяет использовать ацетилен для сварочных работ;
2. Составьте уравнение реакции получения ацетилена;
3. Составьте уравнение реакции горения ацетилена.

### 4. Молочная кислота

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.

3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.

4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.

5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты. Ответ запишите.

#### 2.1.4. Задания практических занятий

Практические занятия являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений исследовать химические процессы и явления (планировать и проводить химические эксперименты, исследовать вещества и проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов).

Таблица 2. Практические занятия по химии

Раздел	Практическое занятие
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	<b>Практическое занятие № 1</b> Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	<b>Практическое занятие № 2</b> Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеризацию химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>	<b>Практические занятия № 3</b> Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>	<b>Практические занятия № 4</b> Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.

<p><b>Раздел 7.</b> <b>Химия в быту и</b> <b>производственной деятельности</b> <b>человека</b></p>	<p><b>Практическое занятие № 5</b> Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: материалы для электроники, наноматериалы.</p>
--	--

## **2.2. Оценочные средства промежуточной аттестации за 1й семестр дисциплине «Химия»**

Другие формы аттестации за 1й семестр по дисциплине «Химия» проводится в форме тестирования.

### **Инструкция по выполнению теста**

Данный тест включает материал по дисциплине «Химия» за 1й семестр 1го курс на базе основного общего образования. Тест состоит из 2-х вариантов по 15 вопросов.

Вопросы разбиты на несколько блоков:

1. Вопросы с 1 по 7 (включительно) представляют собой тестовые задания с одним правильным ответом. Время на ответ – 8 минут.
2. Вопросы с 8 по 11 (включительно) – это вопросы со свободным (произвольным) ответом, который надо написать (словом). Время на ответ – 8 минут.
3. Вопросы с 12 по 13 (включительно) – это тестовые задания с несколькими правильными ответами. Время на ответ – 5 минут.
4. Вопрос 14 – это вопрос, в котором Вам необходимо оценить правильность высказывания. Время на ответ – 2 минуты.
5. В вопросе 15 Вам необходимо написать формулу кислоты. Время на ответ – 2 минуты.

Итого время выполнения работы – 25 минут.

Правильные ответы вносятся в таблицу Листа ответов:

- в тестовых заданиях – вносятся буквы правильных на Ваш взгляд ответов;
- в вопросах со свободным ответом – пишется слово правильного ответа;
- на вопрос № 14 – пишется буква правильного на Ваш взгляд ответа;
- на вопрос № 15 – химическую формулу кислоты.

Тест оценивается по бальной системе:

1. Вопросы с 1 по 7 (включительно) – 1 балл за один правильный ответ;
2. Вопросы с 8 по 11 (включительно) – 3 балла за один правильный ответ;
3. Вопросы с 12 по 13 (включительно) – 1 балл за один правильный ответ;
4. Вопрос 14 – 4 балл за один правильный ответ;
5. В вопросе 15 – 5 балл за один правильный ответ.

Максимальное количество баллов - 30. По сумме баллов выставляются оценки:

- «Отлично» - 26 – 30 баллов;
- «Хорошо» - 21 – 25 баллов;
- «Удовлетворительно» - 15 – 20 баллов;
- «Неудовлетворительно» - 0 - 15 баллов.

## Вариант 1

- Какой ряд относится к оксидам?
  - KCl, CaS, LiHSO<sub>4</sub>
  - CuOH, NaOH, Al(OH)<sub>3</sub>
  - H[AuCl<sub>4</sub>], Na<sub>3</sub>[AlF<sub>6</sub>], H<sub>2</sub>[ZnCl<sub>4</sub>],
  - CaO, MgO, ZnO
- Углеводород с формулой C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub> относится к классу?
  - алканов
  - алкенов
  - алкинов
  - аренов
- Ковалентной полярной связью связаны частицы в молекулах?
  - водорода
  - аммиака
  - железа
  - брома
- В белках пептидной группой называют?
  - NH<sub>4</sub>OOC-
  - NH<sub>2</sub>OC-
  - CO-NH-
  - NH<sub>2</sub>OOC-
- Максимальное количество электронов на s-подуровне равно?
  - 14
  - 2
  - 10
  - 6
- Общая формула алкенов?
  - C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>
  - C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
  - C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>
  - C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>
- Среду раствора выражают через?
  - pC
  - pN
  - pO
  - pH
- Как называется вертикальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания зарядов атомов ядер?
- Какая связь в углеродной цепи у алкенов?
- Как называются соединения, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение?
- К какому классу относится формула вещества CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH=CH-CH<sub>3</sub> ?
- Что входит в состав большинства природных жиров ?
  - предельные высшие карбоновые кислоты
  - непредельные высшие многоосновные кислоты
  - непредельные высшие карбоновые кислоты
  - предельные многоосновные кислоты
- Какой вид изомерии характерен для алкинов?
  - углеродного скелета
  - положения кратной связи

- в. положения функциональной группы
  - г. пространственная
14. Растворение - это химический процесс и физический процесс?
- а. да
  - б. нет
15. Какова формула азотной кислоты?

### Вариант 2

1. Какой ряд соединений относится к солям?
  - а.  $KCl$ ,  $CaS$ ,  $LiHSO_4$
  - б.  $CuOH$ ,  $NaOH$ ,  $Al(OH)_3$
  - в.  $H[AuCl_4]$ ,  $Na_3[AlF_6]$ ,  $H_2[ZnCl_4]$ ,
  - г.  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $ZnO$
2. Химическими реакциями сопровождается следующее явление. Какое?
  - а. замерзание водоёма
  - б. ржавление железа во влажном воздухе
  - в. испарение воды с поверхности водоёма
  - г. образование облаков
3. Углеводород с формулой  $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$  относится к классу?
  - а. этиленгликолям
  - б. глицеринам
  - в. одноатомным спиртам
  - г. фенолам
4. Как называется элемент, принимающий электроны?
  - а. окислитель
  - б. катализатор
  - в. восстановитель
  - г. ингибитор
5. Общая формула гомологического ряда кетонов?
  - а.  $R-COOH$
  - б.  $R-COH$
  - в.  $R-CO-R'$
  - г.  $R-OH$
6. Основная функция ДНК?
  - а. транспортная
  - б. хранение наследственной информации
  - в. информационная
  - г. рибосомная
7. Ковалентной неполярной связью связаны частицы в молекулах?
  - а. водорода
  - б. железа
  - в. воды
  - г. аммиака
8. Какие эфиры являются химически инертными соединениями?
9. Как называется в Периодической таблице горизонтальный ряд элементов?
10. Какую структуру определяет порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи белка?
11. Как называется пространство вокруг ядра атома, в котором электрон находится 90-95 % своего времени?
12. Какие вещества относятся полисахаридам?

- а. крахмал
  - б. глюкоза
  - в. сахароза
  - г. целлюлоза
13. Качественная реакция на альдегидную группу – это взаимодействие с чем?
- а. гидроксидом меди(II)
  - б. неорганическими кислотами
  - в. оксидом серебра
  - г. галогенами
14. Дисперсные системы – это гетерогенные растворы или гомогенные?
- а. да
  - б. нет
15. Какая формула фосфорной кислоты?



### 2.2.2. Кейсы

Кейсы используются в качестве оценочного средства практического занятия № 5 в разделе 7 «Химия в быту и производственной деятельности человека» .

#### Кейс №1

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей.
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

#### Кейс №2.

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

#### Кейс № 3

Газ без запаха, вкуса и цвета. Горит с образованием воды и углекислого газа. Это вещество находит широкое применение в быту в качестве топлива, сельском хозяйстве, металлургии.

1. Назовите это вещество.
2. К какому классу соединений относится данное вещество?
3. Каков качественный и количественный состав этого вещества?
4. Какие вещества образуются при взаимодействии кислорода с этим веществом?

Запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

5. Почему эту реакцию называют горением?

### 2.3. Оценочные средства промежуточной аттестации за 2й семестр по дисциплине «Химия»

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме дифференцированного зачёта. Время выполнения теста – 45 минут.

Итоговый тест состоит из двух частей. В первую часть (вопрос 1-14) включены задания с выбором одного ответа, ориентированные на обязательный уровень усвоения знаний. Каждое задание оценивается в 1 балл. Время выполнения – 30 минут.

Во вторую часть (вопросы 15-16) включены задания при выполнении которых, из предложенного перечня ответов необходимо выбрать два правильных и записать их номера. При выполнении 17-18 заданий записать один правильный ответ. Каждое 15-16 задание оценивается в 2 балла, 17-18 – по 1 баллу. Время выполнения - 15 минут. Максимальное количество – 20 баллов.

#### Шкала оценки образовательных достижений

Результативность (количество правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Оценка	Вербальный аналог
20	«5»	отлично
19-17	«4»	хорошо
16-10	«3»	удовлетворительно
0-9	«2»	неудовлетворительно

#### Вариант 1

##### Часть 1

Выберите один правильный ответ

1. У какого элемента распределение электронов по энергетическим уровням  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ?

- 1) хлора  
2) азота  
3) магния  
4) фтора

2. В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) алюминий → фосфор → хлор  
2) фтор → азот → углерод  
3) хлор → бром → йод  
4) кремний → сера → фосфор

3. Ковалентная полярная связь характерна для какого из веществ ?

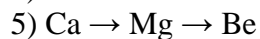
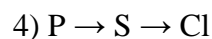
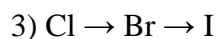
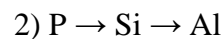
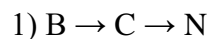
- 1) метана  
2) оксида натрия  
3) хлора  
4) железа

4. В каком веществе степень окисления азота равна +3 в соединении?  
 1)  $\text{Na}_3\text{N}$  2)  $\text{NH}_3$   
 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  4)  $\text{HNO}_2$
5. Вещества, формулы которых  $\text{ZnO}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , являются соответственно ?  
 1) основным оксидом и кислотой 2) амфотерным гидроксидом и солью  
 3) амфотерным оксидом и солью 4) основным оксидом и основание
6. Какое явление является признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом ?  
 1) появление запаха 2) изменение цвета  
 3) выпадение осадка 4) выделение газа
7. Ионы брома образуются при диссоциации вещества, формула которого?  
 1)  $\text{AlBr}_3$  2)  $\text{CH}_3\text{Br}$  3)  $\text{NaBrO}$  4)  $\text{Br}_2$
8. В какой из реакций образуется карбонат кальция?  
 1)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$   
 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$  4)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$
9. Какие из веществ **не реагируют** друг с другом?  
 1) хлор и метан 2) кислород и кальций  
 3) этановая кислота и серебро 4) железо и сера
10. Оксид цинка реагирует с каждым веществом какой пары?  
 1)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$  2)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Ag}$   
 3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$  4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{O}_2$
11. С каким веществом вступает в реакцию уксусная кислота ?  
 1) нитрат серебра 2) нитрат бария  
 3) серебро 4) оксид магния
12. Какие из веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – в реакцию с раствором  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  вступает (-ют) ?  
 1) только  $\text{Na}_2\text{S}$  2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$   
 3)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
13. Верны ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях?  
 А. Повышенное содержание в атмосфере фенола является угрозой для здоровья человека.  
 Б. Наличие неорганических кислот в промышленных стоках положительно влияет на жизнедеятельность рыб в водоёмах.  
 1) верно только А 2) верны оба суждения  
 3) верно только Б 4) оба суждения неверны
14. Массовая доля азота в нитрате алюминия равна ?  
 1) 19,7% 2) 27,2% 3) 36,8% 4) 54,9%

## Часть 2

При выполнении заданий 15- 16 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов. При выполнении заданий 17-18 один правильный ответ.

**15.** В каких рядах химические элементы расположены в порядке уменьшения кислотных свойств их высших оксидов?



**16.** Какие верны следующие утверждения для этанола?:

1) в состав молекулы входит один атом углерода

2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью

3) является жидкостью (н.у.), хорошо растворимой в воде

4) вступает в реакцию с активными металлами

5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

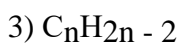
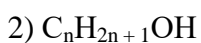
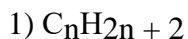
**17.** Реакция, имеющая общий вид типа:  $AB = A + B$  относится к реакциям:

1) соединения;

2) разложения;

3) замещения.

**18.**Какая общая формула у алканов?



## Вариант 2

### Часть 1

Выберите один правильный ответ

1. У какого элемента распределение электронов по энергетическим уровням  $1s^2 2s^2 2p^3$ ?

- 1) хлора      2) азота      3) магния      4) фтора

2. В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) алюминий → фосфор → натрий    2) фтор → азот → углерод  
3) бром → хлор → фтор                4) кремний → сера → фосфор

3. Ковалентная неполярная связь характерна для какого вещества?

- 1) метана      2) оксида натрия      3) хлора      4) железа

4. В каком веществе степень окисления азота равна +5?

- 1)  $\text{Na}_3\text{N}$       2)  $\text{HNO}_3$       3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       4)  $\text{HNO}_2$

5. Вещества, формулы которых  $\text{MgO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , являются соответственно?

- 1) основным оксидом и кислотой      2) амфотерным гидроксидом и солью  
3) амфотерным оксидом и солью      4) основным оксидом и основанием

6. Что является признаком протекания химической реакции между оксидом меди и соляной кислотой?

- 1) появление запаха      2) изменение цвета  
3) выпадение осадка      4) выделение газа

7. Ионы хлора образуются при диссоциации вещества, формула которого?

- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}$       2)  $\text{NaCl}$       3)  $\text{NaBrO}$       4)  $\text{Br}_2$

8. Осадок выпадает при взаимодействии каких веществ?

- 1)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$       2)  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$   
3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$       4)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$

9. Какие вещества **не реагируют** друг с другом?

- 1) хлор и метан      2) кислород и кальций  
3) железо и сера      4) этанол и медь

10. Магний реагирует с каждым веществом какой пары?

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$       2)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Ag}$   
3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$       4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{O}_2$

11. Какое вещество вступает в реакцию с этаналем?

- 1) нитрат серебра    2) нитрат бария    3) водород    4) оксид магния

12. Какие среди веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – в реакцию с раствором  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  вступает (-ют)?

- 1) только  $\text{Na}_2\text{S}$     2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$     3)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$     4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

13. Верны ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях?



