

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Общая и неорганическая химия**

Кафедра неорганической химии и химической экологии

Образовательная программа  
06.03.02 Почвоведение

Профиль подготовки  
Земельный кадастр и сертификация почв

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021 год

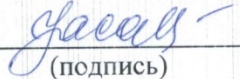
Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение от «7» августа 2020 г. № 919.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии  
Каспарова М.А., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии  
от «31» 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «18» 06 2021г., протокол № 10

Председатель  Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «08» 07 2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 06.03.02 - Почвоведение.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными закономерностями, определяющих свойства и превращения веществ, поэтому данный курс включает теоретическое введение, в котором рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории, законы, а рассмотрение химии элементов ведется на основе Периодического закона, который представляет собой основу, на базе которой возможна интерпретация сложных, многообразных закономерностей изменения свойств химических элементов и их соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в 144 академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
1	144	72	36	36			72	экзамен		

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является формирование и развитие у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ осуществлять профессиональную деятельность, а также дать студенту понимание внутренней логики химической науки, фактического материала по химии элементов и тенденциями изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом курс общей химии открывает систематическое химическое образование.

Курс строится на базе знаний по химии, физике и математике, объём которых определяется программами средней школы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<b>ОПК-1.1.</b> Воспринимает информацию математического, физического и химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов наук	Знает: теоретические основы базовых дисциплин и способы их использования при решении конкретных задач; Умеет: проводить простые операции (классификация веществ, составление формул, схем процессов, первичный анализ результатов и т.п.) с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин; Владеет: навыками критического анализа литературы.	Устный опрос, письменный опрос

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль 1. Введение в общую и неорганическую химию						
1	Введение. Предмет и задачи химии.	I	2		2	3	Тестирование

2	Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.	I	4		4		3	Тестирование, контрольная работа
3	Периодический закон Д.И. Менделеева Химическая связь	I	4		4		4	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>	I	10		10		10	Коллоквиум
	<i>Модуль 2. Основы термодинамики и кинетики. Растворы.</i>							
4	Основы химической термодинамики и кинетики	I	4		4		4	Тестирование, контрольная работа
5	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов	I	6		6		4	Контрольная работа
6	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	I	6		6		4	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>		16		16		16	Коллоквиум
	<i>Модуль 3. Общие свойства металлов и неметаллов.</i>							
7	Комплексные соединения	I	2		2		4	Тестирование
8	Общие свойства неметаллов. Общие свойства металлов	I	8		8		6	Тестирование
	<i>Итого по модулю 3:</i>	I	10		10		10	Коллоквиум
	<i>Модуль 4. Подготовка к экзамену.</i>							
	Подготовка к экзамену	I	-		-		36	Экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>	I	-		-		36	
	<b>ИТОГО:</b>	I	36		36		72	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Модуль 1. Введение в общую и неорганическую химию

**Тема 1. Введение. Предмет и задачи химии.** Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

**Тема 2. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.** Представление о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.

**Тема 3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь.** Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (ММО). Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Водородная связь.

##### Модуль 2. Основы термодинамики и кинетики. Растворы.

**Тема 4. Основы химической термодинамики и кинетики.** Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.

**Тема 5. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.** Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Понятие о почвенных растворах, их состав. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление). Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

**Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.** Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.

### **Модуль3. Общие свойства металлов и неметаллов**

**Тема 7. Общие свойства неметаллов. Общие свойства металлов.** Металлы и неметаллы. Положение элементов - металлов и неметаллов – в Периодической системе. Распространение их в природе и почве. Основные характеристики металлов и неметаллов, их различие по физическим и химическим свойствам и типам химической связи. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.

**Тема 8. Комплексные соединения.** Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Теории строения комплексных соединений.

### **4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

№	Цель и содержание лабораторной работы
<b>Модуль I. Введение в общую и неорганическую химию</b>	
1	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси».
2	Важнейшие классы неорганических соединений. Лабораторная работа № 2 «Получение и изучение свойств конкретных веществ по заданию преподавателя».
3	Основные понятия и законы химии. Лабораторная работа № 3 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», лабораторная работа № 4 «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование.

4	Строение атома. ПЗ и ПС элементов Д.И. Менделеева.
5	Химическая связь. Контрольная работа.
6	Прием работ. Коллоквиум № 1.
<b>Модуль II. Основы термодинамики и кинетики. Растворы</b>	
1	Химическая кинетика и химическое равновесие. Лабораторная работа № 5 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции». Тестирование.
2	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 6 «Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации».
3	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 7 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости».
4	Гидролиз солей. Контрольная работа
5	Основы электрохимии. Лабораторная работа № 8 «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub> »
6	Прием работ. Коллоквиум № 2.
<b>Модуль III. Общие свойства металлов и неметаллов</b>	
1	Комплексные соединения. Лабораторная работа № 9 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов». Прием работ, тестирование.
2	Водород, кислород, озон, пероксид водорода. Лабораторная работа № 10 «Получение водорода. Восстановительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства».
3	Лабораторная работа № 11 «Получение кислорода. Окислительные свойства».
4	Прием работ. Коллоквиум № 3.
<b>Модуль IV. Подготовка к экзамену</b>	

## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- ✓ Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- ✓ Разбор конкретных ситуаций.
- ✓ Круглый стол.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### 6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к экзамену.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

*Итоговый контроль* проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 7.1. Типовые контрольные задания

#### *Вопросы по текущему контролю*

1. Основные понятия и стехиометрические законы химии.
2. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Газовые законы. Закон Авогадро. Уравнение Клайперона-Менделеева.
4. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева
6. Химическая связь. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
7. Задачи.
8. Основы химической термодинамики.
9. Основы химической кинетики.
10. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
11. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
12. Гидролиз солей. Произведение растворимости.
13. Окислительно-восстановительные реакции.
14. Основы электрохимии. Гальванический элемент.
15. Электролиз солей.
16. Задачи
17. Общая характеристика металлов.
18. Общая характеристика неметаллов.
19. Комплексные соединения.
20. Задачи.



## Типовые расчетные задачи

### Модуль №1: «Введение в общую и неорганическую химию»

1. При сгорании 5,00г металла образуется 9,44г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла
2. Одно и то же количество металла соединяется с 0,200г кислорода и с 3,17г одного из галогенов. Определить эквивалентную массу галогена.
3. На восстановление 1,80г оксида металла израсходовано 883 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентные массы оксида и металла.
4. При взаимодействии 5,95г некоторого вещества с 2,75 г хлороводорода получилось 4,40 г соли. Вычислить эквивалентные массы вещества и образовавшейся соли.
5. Выразить в граммах массу одной молекулы диоксида серы.
6. Сколько молекул содержится в 1,00 мл водорода при нормальных условиях?
7. Сколько молей содержится в 1 м<sup>3</sup> любого газа при нормальных условиях?
8. Масса 200 мл ацетилена при нормальных условиях равна 0,232г. Определить молярную массу ацетилена.
9. Из скольких атомов состоят в парах молекулы ртути, если плотность паров ртути по воздуху равна 6,92?
10. При 17°C и давлении 104кПа (780 мм. рт. ст.) масса 624мл газа равна 1,56г. Вычислить молекулярную массу газа.

### Модуль №2: «Основы термодинамики и кинетики. Растворы»

1. Найти значение константы скорости реакции  $A + B = AB$ , если при концентрациях вещества А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·мин).
2. Через некоторое время после начала реакции  $3A + B = 2C + D$  концентрации веществ составляли  $[A] = 0,03$  моль/л;  $[B] = 0,01$  моль/л;  $[C] = 0,008$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В
3. Как изменится скорость реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$ , если: а) увеличить давление в системе 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию NO в 3 раза?
4. Равновесие в системе  $H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$  установилось при следующих концентрациях:  $[H_2] = 0,025$  моль/л;  $[J_2] = 0,005$  моль;  $[HJ] = 0,09$  моль/л. Определить исходные концентрации йода и водорода.
5. Сколько граммов  $Na_2SO_3$  потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ( $\rho = 1,075$ г/мл)?
6. Из 400г 50% раствора  $H_2SO_4$  выпариванием удалили 100г воды. Чему равна массовая доля  $H_2SO_4$  в оставшемся растворе?
7. Плотность 26% раствора KOH равна 1,24г/мл. Сколько молей KOH находится в 5 л раствора?
8. Найти массу  $NaNO_3$ , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.
9. Константа диссоциации масляной кислоты  $C_3H_7COOH$   $1,5 \times 10^{-5}$ . Вычислить степень ее диссоциации в 0,005М растворе.
10. Вычислить произведение растворимости  $PbBr_2$  при 25°C, если растворимость соли при этой температуре равна  $1,32 \times 10^{-2}$  моль/л.
11. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций взаимодействия между водными растворами следующих веществ: а) HCl и  $NaHCO_3$ ; б)  $FeCl_3$  и KOH; в)  $Pb(CH_3COO)_2$  и  $Na_2S$ ; г) KHS и  $H_2SO_4$ ; д)  $Zn(NO_3)_2 + KOH_{(избыток)}$ ; е)  $Ca(OH)_2 + CO_2$ ; ж)  $Ca(OH)_2 + CO_{2(избыток)}$ .
12. Найти молярную концентрацию ионов  $H^+$  в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (моль/л) составляет: а)  $10^{-4}$ ; б)  $3,2 \times 10^{-6}$ ; в)  $7,4 \times 10^{-11}$ .
13. Вычислить pH растворов, в которых концентрация ионов  $H^+$  (в моль/л) равна: а)  $2 \times 10^{-7}$ ; б)  $8,1 \times 10^{-3}$ ; в)  $2,7 \times 10^{-10}$ .

14. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{NaCN}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOC1}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{KHCOO}$ ,  $\text{KBr}$ ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнение гидролиза в ионно-молекулярной форме и указать реакцию ее водного раствора.

15. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови ( $\text{pH} = 7,36$ ) больше, чем в спинномозговой жидкости ( $\text{pH} = 7,53$ )?

Модуль №3: «Общие свойства металлов и неметаллов»

1. Из раствора комплексной соли  $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$  нитрат серебра осаждает весь хлор в виде хлорида серебра, а из раствора соли  $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$  – только  $\frac{1}{4}$  часть входящего в ее состав хлора. Написать координационные формулы этих солей, определить координационное число платины в каждой из них.

2. Сколько времени потребуется для полного разложения 3 молей воды током силой 3 А?

3. Как электрохимически получить КОН из хлорида калия? Какое количество электричества необходимо для получения 10 кг КОН?

4. При электролизе раствора соли трехвалентного металла в течение 30 минут током силой 1,5 А на катоде выделилось 1,071 г металла. Определить, какой это металл.

5. Для наполнения аэростатов в полевых условиях иногда пользуются взаимодействием гидрида кальция с водой. Сколько килограммов  $\text{CaH}_2$  придется израсходовать для наполнения аэростата объемом  $500 \text{ м}^3$  (считая условия нормальными)? Сколько потребуется для этой цели цинка и серной кислоты?

6. К 501 г раствора  $\text{H}_2\text{O}_2$  прибавили немного диоксида марганца. Выделившийся кислород при нормальных условиях занял объем  $10^{-3} \text{ м}^3$ . Вычислить массовую долю  $\text{H}_2\text{O}_2$  в исходном растворе.

7. Какой объем хлора (н.у.) выделится при взаимодействии одного моля дихромата натрия с избытком соляной кислоты?

8. Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,60 г  $\text{FeSO}_4$  в нейтральном и в кислом растворах?

9. Какую массу железа можно получить из 1 т красного железняка, содержащего 55% железа, если производственные потери составляют 5%?

10. Железо, содержащееся в 10 мл анализируемого раствора  $\text{FeSO}_4$ , окислено до железа (III) и осаждено в виде гидроксида. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Вычислить молярную концентрацию  $\text{FeSO}_4$  в исходном растворе.

*Примерные тестовые задания*

1) Выделение газа будет наблюдаться в реакции между двумя веществами

1)  $\text{ZnO} + \text{HCl}_{(г)}$     2)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$     3)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)}$     4)  $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(p-p)}$

2) Условия называют нормальными, если давление и температура состояния, при которых находится газ, равны ... соответственно.

1) 760 мм.рт.ст. и 298 К    3) 760 мм.рт.ст. и 273 К

2) 750 мм.рт.ст. и 273 К    4) 740 мм.рт.ст. и 340 К

3) Закон эквивалентов выражается формулой

1)  $m_1/m_2 = \mathcal{E}_1/\mathcal{E}_2$     2)  $m_1/m_2 = \mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1$     3)  $m_1/m_2 = V_1/V_2$     4)  $V_1/V_2 = \mathcal{E}_2 \cdot \mathcal{E}_1$

4) Объединенный газовый закон связывает параметры газового состояния

1) давление и объем    2) давление и температуру

3) массу и объем    4) давление, объем и температуру

5) Уравнение Менделеева-Клапейрона имеет вид

1)  $PV = m/M(RT)$     2)  $P_1/T_1 = m/M(RT)$     3)  $P_1/T_1 = P_2/T_2$     4)  $m_1/m_2 = \mathcal{E}_1/\mathcal{E}_2$

6) Массовая доля углерода в оксид углерода (IV) равна

1) 20%    2) 27,3%    3) 33,33%    4) 42,85%

7) 320 г кислорода занимает объем (в л при н.у.)

1) 22,4    2) 56    3) 112    4) 224

8) Установите соответствие между формулами солей и их классами

1.  $KAl(SO_4)_2$  2.  $NH_4SCN$  3.  $CaOCl_2$  4.  $TiOSO_4$
- а) двойная б) смешанная в) средняя г) оксо д) основная
- 9) При сливании двух растворов, содержащих соответственно 2 моля бромида алюминия и 3 моля карбоната калия
- 1) образуется осадок и выделяется газ 2) образуется осадок, но газ не выделяется  
3) выделяется газ, но осадок не образуется 4) не происходит никаких видимых изменений
- 10) Масса одной молекулы диоксида серы (в г) равна
- 1)  $6,02 \cdot 10^{-23}$  2)  $0,50 \cdot 10^{-23}$  3)  $3,01 \cdot 10^{-22}$  4)  $1,06 \cdot 10^{-22}$
- 11) Гидроксид натрия реагирует с веществами пары
- 1) Оксид кремния и оксид бария 3) Оксид цинка и оксид серы (VI)  
2) Нитрат натрия и хлорид меди 4) Йод и оксид кальция
- 12) Тяжелее воздуха
- 1) углекислый газ 2) угарный газ 3) неон 4) фтороводород
- 13) Общая схема превращения веществ  $\text{Э} \rightarrow \text{ЭO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{ЭO}_4$
- 1) Сера  $\rightarrow$  оксид серы (IV)  $\rightarrow$  серная кислота 2) Сера  $\rightarrow$  оксид серы (VI)  $\rightarrow$  сернистая кислота  
3) Сера  $\rightarrow$  оксид серы (VI)  $\rightarrow$  серная кислота 4) Сера  $\rightarrow$  оксид серы (IV)  $\rightarrow$  сернистая кислота
- 14) Молекулярная масса газа, если относительная плотность его по воздуху равна 1,45, составляет
- 1) 42,05 2) 28,12 3) 22,56 4) 4,00
- 15) Мышьяковой кислоте соответствует формула
- 1)  $HAsO_2$  2)  $H_2AsO_3$  3)  $H_3AsO_3$  4)  $H_3AsO_4$
- 16) Амфотерными свойствами обладает следующая пара соединений
- 1) Оксид бора (III) и гидроксид железа (II) 2) Оксид хрома (VI) и оксид марганца (VII)  
3) гидроксид хрома (III) и оксид галлия (III) 4) Гидроксид лития и гидроксид аммония
- 17) Какой из указанных оксидов является кислотным
- 1)  $MnO$  2)  $Mn_2O_3$  3)  $MnO_2$  4)  $Mn_2O_7$
- 18) Какой из оксидов при растворении в воде образует две кислоты
- 1)  $P_2O_3$  2)  $NO_2$  3)  $N_2O_5$  4)  $SO_3$
- 19) Постепенное добавление избытка гидроксида калия к раствору сульфата алюминия приводит
- 1) Выпадение осадка 2) Сначала выпадению осадка, затем его растворение  
3) Изменение окраски 4) Никаких изменений не наблюдается
- 20) Только одна соль образуется при взаимодействии гидроксида калия
- 1) с хлором 2) с оксидом азота (IV) 3) с оксидом азота (III) 4) с оксидом углерода (IV)
- 21) Количество нейтронов в атоме железа  $^{56}_{26}\text{Fe}$  равно
- 1) 26 2) 30 3) 56 4) 82
- 22) Основному состоянию атома алюминия (атомный номер Al = 13) отвечает следующая электронная конфигурация
- 1)  $[Ne]3s^2 3p^1$  2)  $[Ne]3s^3$  3)  $[Ne]3s^2 3d^1$  4)  $[Ne]3d^5$
- 23) Основному состоянию атома титана (атомный номер Ti = 22) отвечает следующая электронная конфигурация
- 1)  $[Ar]3p^4$  2)  $[Ar]3d^4$  3)  $[Ar]4s^2 4p^2$  4)  $[Ar]4s^2 3d^2$
- 24) Справедливы следующие положения
- 1) в атомах металлов малых периодов электронами заполняется ns-подуровень  
2) в атомах халькогенов электронами заполняется nd- подуровень  
3) в атомах щелочных металлов (Rb, Cs) заверченный (n-1)d- подуровень  
4) в атомах неметаллов больших периодов имеется незаверченный (n-1)d-подуровень
- 25) К s-семейству относятся следующие элементы
- 1) цинк 2) кальций 3) цезий 4) серебро
- 26) К d-семейству относятся следующие элементы
- 1) иттрий 2) германий 3) индий 4) титан
- 27) Наибольшее сродство к электрону из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже, имеет
- 1)  $ns^2 np^1$  2)  $ns^2 np^5$  3)  $ns^1$  4)  $ns^2$

- 28) Максимальный атомный радиус из следующих элементов имеет  
 1)  $Zn$  2)  $Mg$  3)  $Be$  4)  $Ca$
- 29) Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с  
 1) платиной 2) мышьяком 3) свинцом 4) ртутью
- 30) Химическая связь образуется вследствие  
 1) притяжения электронов 2) уменьшения общей энергии системы  
 3) взаимодействия ядер атомов 4) перекрывания электронных облаков
- 31) Донором электронов не может быть частица  
 1)  $H^+$  2)  $H^-$  3)  $OH^-$  4)  $F^-$
- 32) Связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, имеются в частице  
 1)  $O_2$  2)  $H_2O$  3)  $H_2O_2$  4)  $H_3O^+$
- 33) Валентность азота равна его степени окисления в молекуле  
 1) азота 2) аммиака 3) оксида азота(III) 4) азотной кислоты
- 34) Молекула, центральный атом которой находится в  $sp^2$  – гибридном состоянии, может иметь следующее пространственное строение  
 1) тетраэдр или октаэдр 3) тетраэдр или выпуклая треугольная пирамида  
 2) квадрат 4) равносторонний или равнобедренный треугольник
- 35) Полярной является молекула  
 1)  $H_2$  2)  $CH_4$  3)  $SO_2$  4)  $CO_2$
- 36) Порядок связи и количество неспаренных электронов в молекулярной частице  $O_2$  равны ...  
 соответственно  
 1) 1 и 2 2) 2 и 1 3) 1,5 и 1 4) 2,5 и 3
- 37) Установите соответствие между типом кристаллической решетки и свойствами веществ  
 1. ионная 2. металлическая 3. атомная 4. молекулярная  
 а) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде  
 б) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде  
 в) пластичные, имеют различные температуры плавления, проводят электрический ток  
 г) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток
- 38) Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки  
 1. бром а) ионная  
 2. графит б) молекулярная  
 3. цезий в) металлическая  
 4. нитрит алюминия г) атомная
- 39) Ковалентный характер связи увеличивается  
 1)  $BeCl_2$  2)  $LiCl$  3)  $NCl_3$  4)  $Cl_2$
- 40) Атом является структурной частицей кристаллической решетки  
 1) белого фосфора 2) карбида кремния 3) свинца 4) кремния
- 41) Молекулярную кристаллическую решетку имеет  
 1) йод 2)  $CO_2$  3)  $AlF_3$  4)  $SiO_2$
- 42) Энтропия – это  
 1) теплосодержание системы 2) величина обратная энтальпии  
 3) мера беспорядка в системе 4) величина теплового эффекта реакции
- 43) Стандартное изменение энтальпии химической реакции равно  
 1) сумме стандартных энтальпий образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтальпий образования исходных веществ  
 2) стандартным энтальпиям образования исходных веществ  
 3) стандартным энтальпиям образования продуктов реакции  
 4) сумме стандартных энтальпий образования продуктов реакции и стандартных энтальпий образования исходных веществ
- 44) Для эндотермической реакции справедливо неравенство  
 1)  $\Delta H < 0$  2)  $Q > 0$  3)  $\Delta H = 0$  4)  $\Delta H > 0$
- 45) К эндотермическим процессам относятся  
 1) плавление льда 2) разложение оксида ртути

- 3) разряд молнии 4) взаимодействие натрия с водой
- 46) Равновесие в обратимой реакции  $N_{2(г)} + O_2 \leftrightarrow 2NO_{(г)}; \Delta H < 0$  смещается в сторону продуктов реакции при условии:
- 1) понижение температуры
  - 2) увеличение давления
  - 3) уменьшение концентрации  $O_2$
  - 4) уменьшение концентрации  $NO$
- 47) При достижении химического равновесия концентрации веществ
- 1) не изменяются
  - 2) увеличиваются для продуктов и уменьшаются для исходных веществ
  - 3) достигают максимальных значений для исходных веществ
  - 4) достигают максимальных значений для продуктов реакции
- 48) При увеличении давления равновесие в системе  $4Fe_{(к)} + 3O_2 \leftrightarrow 2Fe_2O_{3(к)}; \Delta H < 0$
- 1) установится
  - 2) сместится в сторону прямой реакции
  - 3) сместится в сторону обратной реакции
- 49) Согласно закону Рауля
- 1) относительное понижение давления пара растворителя над раствором пропорционально отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)
  - 2) относительное понижение давления пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества и растворителя
  - 3) давление пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)
- 50) Следующее утверждение верно
- 1) Растворы закипают при температуре ниже температуры кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации чистых растворителей
  - 2) Растворы закипают при температуре, превышающей температуру кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей ниже температуры кристаллизации чистых растворителей (при постоянном внешнем давлении)
  - 3) Растворы закипают при температуре, ниже температуры кипения воды, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации воды
- 51) Эбуллиоскопическая константа показывает,
- 1) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества
  - 2) что температура кипения чистого растворителя обратно пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества
  - 3) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества
- 52) Криоскопическая константа показывает,
- 1) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества
  - 2) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества
  - 3) что температура замерзания чистого растворителя обратно пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества
- 53) Кинетическое уравнение для химической реакции  $2NO_{2(г)} + H_2O_{(ж)} \leftrightarrow HNO_{3(ж)} + HNO_{2(ж)}$  имеет вид
- 1)  $v = k[NO_2] \cdot [H_2O]$
  - 2)  $v = k[NO_2] \cdot [H_2O]^2$
  - 3)  $v = k[NO_2]^2 \cdot [H_2O]$
  - 4)  $v = k \frac{[HNO_3][HNO_2]}{[NO_2]^2[H_2O]}$
- 54) Энергия активации – это
- 1) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ
  - 2) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса
  - 3) энергия, которая выделяется в результате химической реакции
  - 4) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции

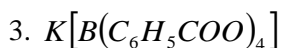
- 55) Скорость реакции взаимодействия хлорида железа (III) и роданида калия вследствие разбавления реагирующей смеси водой вдвое
- 1) уменьшится в 4 раза
  - 2) увеличится в 8 раз
  - 3) уменьшится в 16 раз
  - 4) увеличится в 16 раз
- 56) Вследствие увеличения давления в 4 раза в системе:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$  скорость прямой реакции
- 1) уменьшается в 64 раза
  - 2) увеличивается в 64 раза
  - 3) уменьшается в 32 раза
  - 4) увеличивается в 8 раз
- 57) Чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, температуру надо увеличить на ... К
- 1) 50
  - 2) 30
  - 3) 20
  - 4) 10
- 58) При уменьшении объема газовой смеси в два раза, скорость реакции  $\text{NO}_2 + \text{CO} = \text{NO} + \text{CO}_2$
- 1) увеличится в 4 раза
  - 2) увеличится в 6 раз
  - 3) увеличится в 8 раз
  - 4) уменьшится в 8 раз
- 59) Равновесие в реакции  $2\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})}$ ,  $\Delta H^0 = 160,36 \text{ кДж}$ , при условии: а) повышение давления; б) понижение температуры; в) увеличение концентрации азота; сместится ... соответственно.
- 1) а) вправо; б) влево; в) влево
  - 2) а) вправо; б) влево; в) вправо
  - 3) а) влево; б) вправо; в) влево
  - 4) а) влево; б) влево; в) вправо
- 60) Скорость горения водорода в кислороде можно уменьшить, если
- 1) повысить давление
  - 2) понизить давление
  - 3) повысить температуру
  - 4) понизить температуру
- 61) Константа скорости химической реакции зависит от
- 1) концентрации реагирующих веществ
  - 2) природы реагирующих веществ
  - 3) температуры
- 62) Ионно-молекулярному уравнению  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$  соответствует молекулярное уравнение реакции
- 1)  $\text{CaBr}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaBr}$
  - 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{CaF}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{KF}$
  - 4)  $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 63) Из перечисленных солей, находящихся в водных растворах, могут вступать в реакцию между собой
- 1) нитрат серебра и сульфат бария
  - 2) хлорид натрия и нитрат калия
  - 3) нитрат бария и сульфат железа(II)
  - 4) сульфат аммония и хлорид калия
- 64) Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе
- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. хлорид аммония     | 1) по катиону и аниону |
| 2. гидросульфид калия | 2) по катиону и аниону |
| 3. нитрит серебра     | 3) по катиону          |
| 4. ацетат свинца(II)  | 4) по аниону           |
- 65) Установите соответствие между формулой соли и характером среды в результате ее гидролиза
- |                             |                |                           |             |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1. $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | 1) нейтральная | 2. $\text{NaHSO}_3$       | 2) кислая   |
| 3. $\text{NH}_4\text{HS}$   | 3) щелочная    | 4. $\text{NH}_4\text{Cl}$ | 4) щелочная |
- 66) Характер среды растворов солей:  $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{CaSO}_4, \text{CuCl}_2$  соответствует
- 1)  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} \approx 7$ ;  $\text{pH} < 7$
  - 2)  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} > 7$
  - 3)  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} = 7$
  - 4)  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} = 7$ ;  $\text{pH} > 7$
- 67) Характер среды растворов следующих солей  $\text{KNO}_2, \text{NH}_4\text{ClO}_4, \text{AgCl}$  соответствует
- 1)  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} > 7$
  - 2)  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} = 7$
  - 3)  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} = 7$
  - 4)  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} = 7$ ;  $\text{pH} < 7$
- 68) Характер среды растворов солей:  $\text{KNO}_3, \text{CuSO}_4, \text{NH}_4\text{Br}$ , соответствует
- 1)  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} < 7$ ;  $\text{pH} > 7$
  - 2)  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} > 7$ ;  $\text{pH} = 7$

- 2)  $pH \approx 7$ ;  $pH < 7$ ;  $pH < 7$     4)  $pH < 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$
- 69) Характер среды растворов солей:  $KHCO_3$ ,  $FeSO_4$ ,  $KCl$  соответствует
- 1)  $pH > 7$ ;  $pH < 7$ ;  $pH = 7$     2)  $pH > 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$   
 3)  $pH < 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$     4)  $pH \approx 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH < 7$
- 70) Характер среды растворов солей:  $Na_2HPO_4$ ,  $FeCl_2$ ,  $Cr(NO_3)_3$  соответствует
- 1)  $pH < 7$ ;  $pH = 7$ ;  $pH > 7$     2)  $pH < 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$   
 3)  $pH > 7$ ;  $pH < 7$ ;  $pH < 7$     4)  $pH > 7$ ;  $pH \approx 7$ ;  $pH > 7$
- 71) Характер среды растворов солей:  $Na_2CO_3$ ,  $MnSO_4$ ,  $K_2S$ , соответствует
- 1)  $pH < 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$     2)  $pH > 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH < 7$   
 3)  $pH < 7$ ;  $pH > 7$ ;  $pH > 7$     4)  $pH > 7$ ;  $pH < 7$ ;  $pH > 7$
- 72) Установите соответствие между элементом X и его степенью окисления
1.  $K_2[X(OH)_6]$                       1) +3                      2.  $K_2XO_4$                       2) +4  
 3.  $K_3[X(CN)_6]$                       3) +5                      4.  $NH_4XO_4$                       4) +6                      5) +7
- 73) К окислительно-восстановительным относятся реакции
- 1)  $K_2Cr_2O_7 + HBr \rightarrow KBr + CrBr_3 + Br_2 + H_2O$     2)  $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$   
 3)  $H_2SO_4 + SO_3 \rightarrow H_2S_2O_7$     4)  $H_2Cr_2O_7 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + H_2O$
- 74) Фосфор проявляет свойства окислителя в реакциях
- 1)  $P + Cl_2 \rightarrow PCl_5$     2)  $P + Br_2 \rightarrow PBr_3$   
 3)  $P + Mg \rightarrow Mg_3P_2$     4)  $Al + P \rightarrow AlP$
- 75) При электролизе раствора сульфата натрия образуются
- 1)  $SO_2$  и  $H_2$     2)  $SO_3$  и  $O_2$     3)  $H_2$  и  $O_2$     4)  $SO_3$  и  $SO_2$
- 76) При электролизе раствора иодида калия образуются
- 1)  $H_2$  и  $I_2$     2)  $K$  и  $I_2$     3)  $K$  и  $O_2$     4)  $H_2$  и  $O_2$
- 77) При электролизе раствора нитрата серебра образуются
- 1)  $H_2$  и  $O_2$     2)  $Ag$  и  $O_2$     3)  $NO_2$  и  $H_2$     4)  $Ag$  и  $NO_2$
- 78) При электролизе раствора гидроксида натрия образуются
- 1)  $H_2$  и  $O_2$     2)  $Na$  и  $O_2$     3)  $Na$  и  $H_2$     4)  $H_2O$  и  $O_2$
- 79) Сумма коэффициентов продуктов реакции в окислительно-восстановительной реакции  
 $H_2S + HClO \rightarrow S + HCl + \dots$  равна
- 1) 2    2) 3    3) 6    4) 7
- 80) Сумма коэффициентов исходных веществ в окислительно-восстановительной реакции  
 $P + KOH + H_2O \rightarrow PH_3 + KH_2PO_2$  равна
- 1) 10    2) 8    3) 7    4) 4
- 81) Типичными окислителями являются
- 1) Сульфид натрия    2) Перманганат калия  
 3) Хлорид калия    4) Дихромат калия
- 82) Типичными восстановителями являются
- 1) Сульфид натрия    2) Перманганат калия  
 3) Йодид калия    3) Серная кислота концентрированная
- 83) Окислительно-восстановительной двойственностью обладают следующие вещества
- 1) Сульфид натрия    2) Сульфит натрия  
 3) Нитрит калия    4) Азотная кислота
- 84) Азотная кислота является окислителем в реакциях, схемы которых
- 1)  $HNO_3 + Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$   
 2)  $HNO_3 + SO_2 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2$   
 3)  $HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$   
 4)  $HNO_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$
- 85) Процессы окисления представлены схемами

- 1)  $Cl_2 \rightarrow Cl^-$     2)  $S^{2-} \rightarrow S^{6+}$     3)  $N^{3-} \rightarrow N_2$     4)  $Fe^{2+} \rightarrow Fe^0$
- 86) Сумма коэффициентов в левой части уравнения  $KClO_3 \xrightarrow{t^\circ C} \rightarrow$
- 1) 1            2) 2            3) 3            4) 4
- 87) Степень окисления серы уменьшается в ряду
- 1)  $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow K_2S$             2)  $S \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3$
- 3)  $SO_2 \rightarrow Na_2S_2O_3 \rightarrow KHS$             4)  $H_2SO_4 \rightarrow SO_2Cl_2 \rightarrow Na_2SO_3$
- 88) Кислород проявляет положительную степень окисления в
- 1)  $KNO_3$     2)  $H_2O_2$     3)  $Na_2O$     4)  $OF_2$
- 89) В природе фтор встречается в виде
- 1)  $KHF_2$     2)  $Na_2SiF_6$     3)  $SF_6$     4)  $CaF_2$
- 90) В природе хлор встречаются в виде
- 1)  $CHCl_3$     2)  $NaCl$     3)  $AlCl_3$     4)  $CaOCl_2$
- 91) В наиболее устойчивых своих соединениях хлор имеет степени окисления
- 1) +1, +5    2) +2, +3    3) +1, +3    4) -1, +7
- 92) Число аллотропических форм кислорода равно
- 1) 4            2) 3            3) 2            1) 1
- 93) Кислород в промышленности получают:
- 1) термическим разложением перманганата калия  
 2) фракционной перегонкой жидкого воздуха  
 3) электролизом воды  
 4) термическим разложением пероксида бария
- 94) Водород выделяется в результате реакции
- 1)  $Fe + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$             2)  $Fe + HNO_{3(разб)} \rightarrow$
- 3)  $Cr + NaOH + H_2O \rightarrow$             4)  $Al + HCl_{p-p} \rightarrow$
- 95) Расположите галогены по уменьшению электроотрицательности
- 1) йод    2) бром    3) хлор    1) фтор
- 96) Поставьте в соответствие символ неметалла с описанием его свойств
- 1  $S_8$             1) белая, похожая на воск масса, воспламеняющаяся на воздухе
- 2  $P_4$             2) бесцветный газ, не поддерживает дыхания
- 3  $N_2$             3) темно-фиолетовые кристаллы, растворимые в воде и спирте
4.  $I_2$             4) желтый порошок, нерастворимый в воде
- 97) Бром можно получить в результате реакции
- 1)  $KBr_{(p-p)} + F_2 =$             2)  $KBr_{(p-p)} + Cl_2 =$
- 3)  $KBr_{(тв)} + H_2SO_{4,конц} =$             4)  $KBr_{(p-p)} + I_2 =$
- 98) Для получения йода в лаборатории используют реакцию
- 1)  $KI_{(p-p)} + F_2 =$             2)  $KI_{(p-p)} + Cl_2 =$
- 3)  $KI_{(тв)} + H_2SO_{4,конц} =$             4)  $KIO_{3(p-p)} + Cl_2 =$
- 99) При сгорании серы в кислороде образуется
- 1)  $SO$     2)  $S_2O_3$     3)  $SO_2$     4)  $SO_3$
- 100) Ангидридом азотной кислоты является оксид азота
- 1)  $NO$  2)  $N_2O$     3)  $N_2O_3$  4)  $N_2O_5$
- 101) Хлор в природе встречается в виде соединений
- 1)  $AlCl_3$     2)  $CaOCl_2$     3)  $NaCl$     4)  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$
- 102) В свежеприготовленной хлорной воде содержатся
- 1)  $HCl$     2)  $HClO_3$     3)  $HClO$     4)  $HClO_4$
- 103) Расположите молекулы галогенов по уменьшению их окислительной способности



- 1)  $I_2$       2)  $Br_2$       3)  $Cl_2$       4)  $F_2$
- 104) Расположите оксиды по уменьшению кислотных свойств
- 1)  $P_2O_3$     2)  $As_2O_3$     3)  $Sb_2O_3$     4)  $Bi_2O_3$
- 105) Расположите оксиды по увеличению основных свойств
- 1)  $As_2O_5$     2)  $N_2O_5$       3)  $Sb_2O_5$     4)  $P_2O_5$
- 106) Расположите гидраты окислов по увеличению основных свойств
- 1)  $Sn(OH)_2$     2)  $Pb(OH)_2$     3)  $Ge(OH)_2$
- 107) Степень окисления центрального иона комплексного соединения  $[Pt(NH_3)_4Br_2]SO_4$  равна
- 1) +4          2) +3          3) +2          4) +1
- 108) Степень окисления центрального иона комплексного соединения  $Na[Co(NH_3)_2(OH)(CN)_3]$  равна
- 1) +5    2) +4    3) +3    4) +2
- 109) Название комплексного соединения  $[Cu(NH_3)_4][PtCl_4]$  соответствует
- 1) тетраамминмеди(II) тетрахлороплатинат(II)  
 2) диаминокадмия перхлорат  
 3) тетраминкупраттетрахлорплатины(II)  
 4) тетраминкупраттетрахлорплатины(IV)
- 110) Название комплексного соединения  $Na[Co(NH_3)_4(SO_3)_2]$  соответствует
- 1) натрия дисульфатотетрамминкобальтат(II)  
 2) натрия дисульфатотетрамминкобальта(III)  
 3) натрия дисульфитодиаминакобальтат(II)  
 4) натрия дисульфитотетрамминкобальтат(III)
- 111) Формула комплекса калия пентацианоамминферрат(III) имеет вид
- 1)  $K_2[Fe(NH_3)_5(CN)]$     2)  $K_2[Fe(NH_3)(CN)_4]$     3)  $K_3[Fe(NH_3)(CN)_5]$     4)  $K_2[Fe(NH_3)(CN)_5]$
- 112) Формула комплекса калия пентахлороакваиридат(III) имеет вид
- 1)  $K[Ir(H_2O)Cl_5]$     2)  $K_2[Ir(H_2O)Cl_5]$     3)  $K_3[Ir(H_2O)Cl_5]$     4)  $K_2[Ir(H_2O)Cl_2]$
- 113) Формула комплекса аммония гептафтороцирконат(IV) имеет вид
- 1)  $(NH_4)_3[ZrF_7]$     2)  $NH_4[ZrF_7]$     3)  $(NH_4)_2[ZrF_7]$     4)  $(NH_4)_4[ZrF_7]$
- 114) Заряд комплексного аниона равен -2 в следующих комплексах
- 1)  $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$     2)  $[Pt(NH_3)_4Cl_2][PtCl_4]$     3)  $K_2[PtCl_6]$     4)  $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$
- 115) Заряд комплексообразователя равен +3 в следующих комплексах
- 1)  $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$     2)  $[Co(H_2O)_2(NH_3)_4]Cl_3$     3)  $[Rh(NH_3)_5NO_3](ClO_4)_2$     4)  $[Pt(H_2O)_2(NH_3)_4]Cl_4$
- 116) Расположите приведенные комплексные соединения в порядке возрастания заряда комплексного иона
- 1)  $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$     2)  $K[Co(NH_3)_2Cl_4]$     3)  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$
- 117) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом
- |   |       |
|---|-------|
| 1. хлорооксалатотриаквахром                       | 1) +1 |
| 2. оксалатобис(этилендиамин)кобальта(III)         | 2) -2 |
| 3. тетра(тиоцианато)этилендиамминникколат(II)-ион | 3) 0  |
- 118) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом
- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 1. дигидроксотетрааквахрома(III) | 1) +1 |
| 2. трихлоротриамминкобальт(III)  | 2) 0  |
| 3. трицианоамминкупрат(II)       | 3) -1 |
- 119) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом
- |   |       |
|---|-------|
| 1. цианотриамминмеди(II)                    | 1) -2 |
| 2. тригидроксотриаквакобальт                | 2) +1 |
| 3. тетра(тиоцианато)этилендиамминкупрат(II) | 3) 0  |
- 120) Установите соответствие между комплексом и зарядом комплексообразователя в нем
- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| 1. $K_2[PtCl_6]$      | 1) +2 |
| 2. $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$ | 2) +3 |



3)+4

121) Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них

1.  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$  и  $[Cr(H_2O)_5Cl_2]Cl \cdot H_2O$  1) ионная
2. цис- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  и транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  2) геометрическая
3.  $[Co(NH_3)_4Cl_2]ClNO_3$  и  $[Co(NH_3)_4ClNO_3]Cl_2$  3) гидратная 4) оптическая

122) Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них

1.  $[Cr(py)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl$  и  $[Cr(py)_2(H_2O)Cl_3]H_2O$  1) оптическая
2. цис- $[Co(en)_2Br_2]Br$  и транс- $[Co(en)_2Br_2]Br$  2) ионная
3.  $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Br_2$  и  $[Pt(NH_3)_4Br_2]Cl_2$  3) геометрическая 4) гидратная

123) Какая из нижеприведенных формул соответствует гексацианоферрату (II) калия?

- 1)  $K_4[Fe(CN)_6]$
- 2)  $K_3[Fe(CN)_6]$
- 3)  $K[Fe(CN)_4]$
- 4)  $K_2[Fe(CN)_6]$

124) Какая формула из приведенных комплексных соединений железа (III) верна?

- 1)  $K_3[Fe(CN)_6]$
- 2)  $K_4[FeF_6]$
- 3)  $(NH_4)_2[Fe(OH)_4]$
- 4)  $KNa[FeF_6]$

125) Дентатность лиганда - это

- 1) число молекул воды, вытесняемое из аквакомплексов металлов при комплексообразовании
- 2) число донорных атомов лиганда, образующих координационные связи с центральным атомом
- 3) число атомов, образующих функционально-аналитическую группировку
- 4) число катионов водорода, вытесняемых при комплексообразовании

126) Комплексообразователь – это ионы или молекулы...

- 1) принимающие участие в образовании комплексного соединения
- 2) проявляющие электронодонорные свойства
- 3) проявляющие электроноакцепторные свойства
- 4) группирующие определенным образом

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: / Н. Л. Глинка; Под ред. А.И.Ермакова. - 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-пресс, 2009, 2008, 2005, 2004. - 727 с. : ил. ; 25 см. - Библиогр.: с.704-705 . - ISBN 5-89602-017-1 : 350-00.
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие . [Текст]: / Глинка, Н. Л.; под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова. - 14-е изд. - М. :Юрайт, 2015. - 349-31
3. Семенов, И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-275-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html>

4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010

б) дополнительная литература:

1. Некрасов, Б.В. Основы общей химии. Том 2 / Б. В. Некрасов. - М. : Химия, 1973. - 688 с. - 4-52.

2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия : учебное пособие для вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. - М. : Химия, 1981. - 632 с. - 1-60.

3. Габриелян, О. С. Общая и неорганическая химия : [учеб.пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования] / О.С. Габриелян, И. Г. Остроумов. - М. : Академия, 2011. - 621-17.

4. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.

2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный

3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.

4) <https://ibooks.ru/>

5) [www.book.ru/](http://www.book.ru/)

6) Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

7) Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

-рабочие тетради студентов;

-наглядные пособия;

- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций;
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы: -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

- решение задач, упражнений;

- написание рефератов (эссе);

- работа с тестами и вопросами для самопроверки;

- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;

- обработка статистических данных, нормативных материалов;

- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office
- Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
- Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

- Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK
- Сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Общая и неорганическая химия» включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).