

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
/ И.Ю. Петрова /  
(подпись) И.О. Ф.  
« 25 » 04 2018 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

По профилю подготовки

«Промышленное и гражданское строительство».

«Экспертиза и управление недвижимостью».

«Теплогазоснабжение и вентиляция».

«Водоснабжение и водоотведение».

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

Кафедра — «Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Х.Н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
(подпись)

/ А.М. Капизова /  
И.О.Ф.


Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность» протокол № 9 с 23.04. 2018 г.


Заведующий кафедрой  К.А. Давыдова  
(подпись) И.О.Ф.

**Согласовано:**


Председатель МКН «Строительство»  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

 Н.В. Курчкова  
(подпись) И.О.Ф.

Председатель МКН «Строительство»  
профиль «Экспертиза и управление недвижимостью»


 Н.В. Курчкова  
(подпись) И.О.Ф.


Председатель МКН «Строительство»  
профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

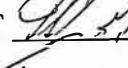
 Е.М. Дербеев  
(подпись) И.О.Ф.

Председатель МКН «Строительство»  
профиль «Водоснабжение и водоотведение»

 Е.М. Дербеев  
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УМУ  Ю.А. Шуркина  
(подпись) И.О.Ф.

Специалист УМУ   
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УИТ  К.А. Давыдова  
(подпись) И.О.Ф.

Заведующая научной библиотекой  М.В. Маркина  
(подпись) И.О.Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитет	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** общетеоретическая подготовка студентов по некоторым специальным разделам химии с учетом современного уровня развития химической науки для обеспечения научного базиса в дальнейшей профессиональной подготовке.

**Задачами** дисциплины являются:

- сформировать знание об основных законах химии;
- сформировать первичные навыки и основные методы решения профессиональных задач в области химии;
- сформировать способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- сформировать навыки по привлечению математического аппарата в химических процессах.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-2 - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии; основы органической химии; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений (ОПК-1);

- принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных (ОПК-2).

**уметь:**

- проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ (ОПК-1);

- выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных (ОПК-2).

**владеть:**

- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ОПК-1);

- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику (ОПК-2).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.9 «Химия» реализуется в рамках блока базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Физика», изучаемых в средней школе.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 4 з.е.; всего - 4 з.е.	1 семестр – 4 з.е. всего - 4 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 36 часов; <b>Всего - 36 часов</b>	1 семестр – 8 часов <b>Всего - 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 36 часов <b>Всего - 36 часов</b>	1 семестр – 6 часов <b>Всего - 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 72 часа; <b>Всего - 72 часа</b>	1 семестр – 130 часов <b>Всего - 130 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 1
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 1	семестр – 1
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачёт с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1.	Основные законы химии	16	1	4	4	-	8	Экзамен	
2.	Строение вещества	16	1	4	4	-	8		
3.	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	16	1	4	4	-	8		
4.	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	16	1	4	4	-	8		
5.	Растворы. Электролитическая диссоциация	16	1	4	4	-	8		
6.	Дисперсные системы и коллоидные растворы	16	1	4	4	-	8		
7.	Химия металлов.	16	1	4	4	-	8		
8.	Основы химии вяжущих веществ	16	1	4	4	-	8		
9.	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	16	1	4	4	-	8		
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>		

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	12	
1.	Основные законы химии	16	1	1	1	-	14	Контрольная работа №1, экзамен	
2.	Строение вещества	16	1	1	1	-	14		
3.	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	16	1	1		-	15		
4.	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	16	1	1	1	-	14		
5.	Растворы. Электролитическая диссоциация	16	1	1	1	-	14		
6.	Дисперсные системы и коллоидные растворы	16	1	1	1	-	14		
7.	Химия металлов.	16	1	1	1	-	14		
8.	Основы химии вяжущих веществ	16	1	0,5		-	15,5		
9.	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	16	1	0,5		-	15,5		
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>8</b>	<b>6</b>		<b>130</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Основные законы химии	Предмет химии. Основные законы химии. Закон эквивалентов.
2.	Строение вещества	Строение атома. Модели строения атома. Квантовые числа. Принципы и правила заполнения электронных уровней и подуровней. Электронное строение химических элементов и одноатомных ионов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы химических элементов. Периодичность свойств химических элементов. Энергия ионизации атомов. Сродство атома к электрону. Электроотрицательность. Атомные и ионные радиусы. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Пространственная структура молекул. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь.
3.	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Теплота образования химических соединений. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия и ее изменение при химической реакции. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
4.	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Механизмы химических реакций. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
5.	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Вода. Жесткость воды. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей.
6.	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Оптические и электрические свойства дисперсных систем. Коагуляция коллоидов.



7.	Химия металлов	Химия металлов. Строение, физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Металлические сплавы и композиты. Химия s–металлов и некоторых p- и d–металлов.
		Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Гальванические элементы. Законы Фарадея. Электролиз. Практическое применение электролиза. Химические источники тока.
		Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии. Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
8	Основы химии вяжущих веществ	Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.
9	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Строение вещества	Комплексные соединения
2	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Химическая кинетика.
3	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Реакции ионного обмена.
4		Гидролиз солей.
5		Определение общей жесткости воды.
6	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Получение и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.
7	Химия металлов	Окислительно-восстановительные процессы.
8		Химические свойства металлов.
9	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Синтез и свойства полимеров

### 5.2.3.Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Основные законы химии	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные законы химии», «Закон эквивалентов». Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11], [12].
2.	Строение вещества	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химическая связь», «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Строение атома» Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11], [12].
3.	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Энергетика химических процессов», «Элементы химической термодинамики» Подготовка к экзамену.	[5], [8], [10], [11], [12].
4.	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химическое равновесие», «Химическая кинетика и катализ» Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11], [12].
5.	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Вода», «Жесткость воды», «Растворы» Подготовка к экзамену.	[1], [6], [9], [11], [12]
6.	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дисперсные системы», «Способы получения коллоидных растворов». Подготовка к экзамену.	[1], [6], [9], [11], [12]
7.	Химия металлов	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химия металлов», «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы», «Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии». Подготовка к экзамену.	[2], [7], [9], [11], [12]
8.	Основы химии вяжущих	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Понятие о вяжущих веществах». Подготовка к экзамену.	[2], [7], [9], [11], [12]

9.	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС)». Подготовка к экзамену.	[2], [7], [9], [11], [12].
----	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Основные законы химии	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные законы химии», «Закон эквивалентов». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11], [12].
2.	Строение вещества	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химическая связь», «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Строение атома» Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11]
3.	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Энергетика химических процессов», «Элементы химической термодинамики» Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[5], [8], [10], [11], [12].
4.	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химическое равновесие», «Химическая кинетика и катализ» Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [5], [8], [10], [11]
5.	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Вода», «Жесткость воды», «Растворы» Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [6], [9], [11], [12].
6.	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дисперсные системы», «Способы получения коллоидных растворов». Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену.	[1], [6], [9], [11], [12].

7.	Химия металлов	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химия металлов», «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы», «Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [7], [9], [11], [12].
8.	Основы химии вяжущих	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Понятие о вяжущих веществах». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[2], [7], [9], [11].
9.	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС)». Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [7], [9], [11], [12].

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Основные понятия термодинамики. Химическая кинетика. Гидролиз. Растворы. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Химия» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Химия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Химия» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов /Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия. Учеб. для вузов / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 728 с.
3. Горбунов А.И., Гуров А.А. и др. Теоретические основы общей химии. Учеб. для вузов /А.И. Горбунов, А.А. Гуров - М: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2003г. – 719 с.
4. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических направ. и спец. Вузов / Н.В. Коровин.- М.: Высш. шк., 2006 - 556 с.

5. Грищенко Т.Н., Соколова Г.Е. Химия: учебно-методическое пособие/ Т.Н Грищенко-ва., Г.Е. Соколова - Кемеровск: Кемеровский государственный университет, 2015 – 95 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437494&sr=1#](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437494&sr=1#)

6. Хомченко И.Г. Общая химия./ И.Г. Хомченко - М.: Новая волна 2011г. – 462 с.

7. Хомченко. И.Г. Хомченко Г.П. Сборник задач и упражнений по общей химии/ И.Г. Хомченко, Г.П. Хомченко – М.: Новая волна, 2004. – 278 с.

**б) дополнительная учебная литература**

8. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии/ А.И. Артеменко – М: Высшая школа, 2003г. – 367с.

9. Ахметов Н.С Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии /Н.С. Ахметов – М: Высшая школа, 2002г. – 368с.

10. Лидин Р.А..Общая и неорганическая химия в вопросах. Пособие для вузов / Р.А. Лидин. 2-е изд.-М: Дрофа, 200нг. – 303с.

11. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия . Учеб. Для вузов /Я.А. Угай. -2-е изд.-М.: Высшая школа, 2000. - 526 с.

12. Грищенко Т.Н., Соколова Г.Е. Органическая химия: учебно-методическое пособие/ Т.Н Грищенко., Г.Е. Соколова - Кемеровск: Кемеровский государственный университет, 2015 – 115 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437481&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437481&sr=1)

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

1. Капизова А.М. «Основы общей химии» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2016. – 67 с.

2. Капизова А.М. Основы коллоидной химии (учебно-методическое пособие) Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2016. – 43 с.

**8.2.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.**

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;
6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. VLC mediaplayer;
10. Dr.Web Desktop Security Suite

**8.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1	Аудитория для лекционных занятий 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 в литер А, актовый зал, учебный корпус №8, 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №204, главный учеб- ный корпус	<p><b>Актовый зал, учебный корпус №8</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния</p> <p><b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p>
2	Аудитория для лабораторных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауди- тория № 208, учебный корпус №6	<p><b>№208, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» Вытяжной шкаф Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы, Муфельная печь Сушильный шкаф Весы аналитические Весы электрические</p>
3	Аудитория для самостоятельной работы 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	<p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет</p>
4	Аудитория для групповых и индивиду- альных консультаций 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 в литер А, актовый зал, учебный корпус №8, 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №204, главный учеб- ный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауди- тория № 208, учебный корпус №6	<p><b>Актовый зал, учебный корпус №8</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния</p> <p><b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№208, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудова-</p>

		ния Наглядные пособия
5	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 в литер А, актовый зал, учебный корпус №8, 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №204, главный учебный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 208, учебный корпус №6	<b>Актовый зал, учебный корпус №8</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№208, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Наглядные пособия
6	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №208 а, учебный корпус №6	<b>№208 а, учебный корпус №6</b> Комплект мебели. Материалы для обслуживания лабораторного оборудования.

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Химия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).



**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Химия»  
(наименование дисциплины)**

**на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Пожарная безопасность**», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание

подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Химия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Промышленное и гражданское строительство»,

«Экспертиза и управление недвижимостью»,

«Теплогазоснабжение и вентиляция»,

«Водоснабжение и водоотведение».

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*



## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	37

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)									Формы контроля с конкретизацией задания	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3									4	
<b>ОПК-1</b> - способностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математики	Знать:											
	различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной и химии, основы органической химии, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Опрос устный
	проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Экзамен (1-39)
	Уметь:											
	проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (30 вариантов) (задания с 1-11)	

ческого (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Тест
	Владеть:											
	основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Защита лабораторной работы
<b>ОПК-2</b> - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиона-	Знать:											
	принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных									X		Опрос устный
	Уметь:										X	Экзамен (10-29)
	выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинами-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Тест

нальной деятельности, привлечь их для решения соответствующих физико-математический аппарат.	ческим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (30 вариантов) (задания с 1-11)
	Владеть:											
	методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Защита лабораторной работы

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите



**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-1</b> - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знает: (ОПК-1) различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии; основы органической химии, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений.	Обучающийся не знает различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии; основы органической химии, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений.	Обучающийся имеет только общие знания о различных типах соединений, свойств важнейших классов соединений, строении и свойствах комплексных соединений; основных понятиях, законах и моделях физической и коллоидной химии; основах органической химии, особенностях строения и свойствах распространенных классов высокомолекулярных соединений., допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретическо-	Обучающийся знает различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии; основы органической химии, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений. не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, ) различные типы соединений, свойства важнейших классов соединений, строение и свойства комплексных соединений; основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

			го материала.		
	<p>Умеет: (ОПК-1) проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ.</p>	<p>Не умеет проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ.</p>	<p>Сформированное умение проводить физический и химический эксперименты, анализировать результаты эксперимента; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, определять основные характеристики органических веществ.</p>
	<p>Владеет: (ОК-1 основными знаниями, полученными в лекционном</p>	<p>Обучающийся не владеет основными знаниями, полученными в</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение основными знаниями,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или</p>	<p>Успешное и системное владение основными знаниями, полученными</p>

	<p>курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.</p>	<p>лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.</p>	<p>полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.</p>	<p>сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.</p>	<p>в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ОПК-2</b> - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математиче-</p>	<p>Знает: (ОПК-2) принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных</p>	<p>Обучающийся не знает принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала.</p>	<p>Обучающийся твердо знает принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Обучающийся знает принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных, исчерпывающе-последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>

ский аппарат.	<p>Умеет: (ОПК-2) выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Не умеет правильно выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных., с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Умеет правильно и обоснованно выполнять расчеты по формулам и уравнениям реакций; выполнять расчеты по основным термодинамическим характеристикам для предсказания протекания химического процесса; использовать принципы смещения химического равновесия в реакциях; уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь выполнять простейшие опыты; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.</p>
	<p>Владеет: (ОПК-2) методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка</p>	<p>Обучающийся не владеет методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение методами экспериментального исследования в химии (планирова-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибка-</p>	<p>Успешное и системное владение методами экспериментального исследования в химии (планирование, поста-</p>

	эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	ние, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	ми владение методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.	новка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

### **2.1. Экзамен**

а) типовые вопросы (задания):

#### Знать (ОПК-1):

1. Основные законы химии. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро, эквивалентов.
2. Теории строения атома. Строение атома по Бору.
3. Квантовые числа и их физический смысл.
4. Принципы и правила заполнения электронных уровней и подуровней.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Характер изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы.
6. Энергия и потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Их изменение в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
7. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
8. Ионная связь и ее свойства. Водородная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.
9. Образование ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.

#### Знать (ОПК-1, ОПК-2):

10. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
11. Второй закон термодинамики. Энтропия и энергия Гиббса.
12. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.
13. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
14. Равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз.
15. Скорость химической реакции. Катализ. Катализаторы.
16. Скорость химических реакций и влияние на нее различных факторов.
17. Энергия активации химической реакции. Механизмы химических реакций
18. Концентрации растворов и способы ее выражения.
19. Растворы электролитов, их свойства. Реакции в растворах электролитов.
20. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.
21. Гидролиз солей. Водородный показатель.
22. Жесткость воды. Виды жесткости. Вещества ее обуславливающие. Способы устранения.
23. Коллоидные системы: классификация, получение, строение.
24. Свойства коллоидных систем. Коагуляция
25. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель.
26. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.
27. Электродные потенциалы. Гальванические элементы.
28. Коррозия. Виды коррозии металлов.
29. Способы защиты металлов от коррозии.

#### Знать (ОПК-1):

30. Металлы. Положение металлов в Периодической таблице. Электронное строение атомов металлов. Кристаллическая решетка металлов. Физические и химические свойства металлов.

31. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической таблице. Электронное строение атомов. Физические и химические свойства неметаллов.
32. Углерод и кремний. Природные строительные материалы – известняк, мрамор, песок, гранит, глина. Состав, применение в строительстве. углерода в природе. Природные карбонаты. Сода.
33. Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы.
34. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Классификация вяжущих материалов. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих материалов. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.
35. Строительный гипс. Воздушная известь. Получение, стадии твердения.
36. Минералогический состав портландцемента. Твердение портландцемента. Получение портландцемента.
37. Элементы органической химии. Особенности, теория химического строения и классификация органических соединений.
38. Высокомолекулярные соединения. Элементарное звено, мономер, полимер. Степень полимеризации. Молекулярная масса полимера. Сырье для получения полимера. Свойства ВМС.
39. Высокомолекулярные соединения. Полимеризация и поликонденсация. Получение полиэтилена и полипропилена. Получение фенолформальдегидных смол конденсацией фенола и формальдегида. Применение полимеров в строительстве.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, полностью и не требуют дополнительных пояснений. Полно выявляются причинно-следственные связи между явлениями и ями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты называются, но в недостаточном объеме. Материал излагается кратко. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и полный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Пропускаются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются неточности в выводах. Допускаются нарушения норм литера-

		речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не выявляются причинно-следственные связи между явлениями и ями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на ительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные снения норм литературной речи.



## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Задания для выполнения контрольной работы представлены в учебно-методическом пособии «Основы общей химии» (Капизова А.М. «Основы общей химии» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2017. – 67 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

Уметь (ОПК-1, ОПК-2):

#### **Задание № 1.**

Составьте электронную и электронно-графическую формулы элементов со следующими порядковыми номерами. Найдите место расположения элементов в периодической системе (период, группа, подгруппа). Укажите, к какому семейству относятся элементы, почему? Сколько неспаренных электронов находится в основном и в возбужденном состояниях атома данных элементов? На каком основании эти элементы помещают в одной группе периодической системы элементов Д.И. Менделеева? Почему их помещают в разных подгруппах?

№ Варианта	Порядковый номер	№ Варианта	Порядковый номер
1	13 и 21	16	31 и 39
2	15 и 23	17	33 и 41
3	38 и 48	18	34 и 42
4	19 и 29	19	41 и 51
5	32 и 40	20	48 и 56
6	35 и 43	21	30 и 38
7	40 и 50	22	22 и 32
8	43 и 53	23	25 и 35
9	50 и 72	24	16 и 42
10	31 и 39	25	11 и 54
11	23 и 33	26	13 и 64
12	15 и 73	27	12 и 43
13	14 и 22	28	17 и 33
14	20 и 30	29	4 и 65
15	37 и 47	30	7 и 58

#### **Задание № 2.**

Для предложенных соединений:

а) укажите их класс;

б) напишите уравнения возможных реакций взаимодействия с  $H_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $SO_3$ ,  $HCl$ ,  $KOH$ .

№ Варианта	Соединения	№ Варианта	Соединения
1	$ZnO$ , $KOH$ , $H_2CO_3$	16	$Bi_2O_3$ , $P_2O_3$ , $H_2S$
2	$CaO$ , $HNO_3$ , $Sn(OH)_2$	17	$H_2O$ , $HMnO_4$ , $Cr(OH)_3$

3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	18	Li <sub>2</sub> O, HNO <sub>2</sub> .H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
4	SiO <sub>2</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Pb(OH) <sub>2</sub>	19	SeO <sub>2</sub> , HBr, Pb(OH) <sub>2</sub>
5	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Al(OH) <sub>3</sub>	20	BeO, H <sub>2</sub> Se, Ga(OH) <sub>3</sub>
6	PbO, Ba(OH) <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	21	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , KOH
7	SiO <sub>2</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> , HI	22	SO <sub>3</sub> , Cd(OH) <sub>2</sub> , HMnO <sub>4</sub>
8	BaO, NH <sub>4</sub> OH, Be(OH) <sub>2</sub>	23	CuO, H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> , Ni(OH) <sub>2</sub>
9	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , HF, Cr(OH) <sub>3</sub> ,	24	NiO, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Cr(OH) <sub>3</sub>
10	HNO <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Sr(OH) <sub>2</sub>	25	Rb <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
11	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , Cd(OH) <sub>2</sub>	26	K <sub>2</sub> O, Mg(OH) <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
12	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub>	27	Cl <sub>2</sub> O, NH <sub>4</sub> OH, HNO <sub>2</sub>
13	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , NaOH, Al(OH) <sub>3</sub>	28	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Cr(OH) <sub>3</sub>
14	CO <sub>2</sub> , Cu(OH) <sub>2</sub> , HF	29	HNO <sub>3</sub> , KOH, Cd(OH) <sub>2</sub>
15	Na <sub>2</sub> O, HNO <sub>3</sub> , Be(OH) <sub>2</sub>	30	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Sn(OH) <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> OH

### Задание №3.

Докажите амфотерность предложенных веществ:

№ Варианта	Вещества	№ Варианта	Вещества	№ Варианта	Вещества
1	BeO	11	Pb(OH) <sub>2</sub>	21	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
2	Al(OH) <sub>3</sub>	12	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22	Ga(OH) <sub>3</sub>
3	PbO	13	Fe(OH) <sub>3</sub>	23	PbO <sub>2</sub>
4	Be(OH) <sub>2</sub>	14	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24	SnO <sub>2</sub>
5	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15	Cr(OH) <sub>3</sub>	25	Pb(OH) <sub>2</sub>
6	Bi(OH) <sub>3</sub>	16	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
7	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17	Zn(OH) <sub>2</sub>	27	Fe(OH) <sub>3</sub>
8	Ga(OH) <sub>3</sub>	18	BeO	28	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
9	PbO <sub>2</sub>	19	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29	Cr(OH) <sub>3</sub>
10	SnO <sub>2</sub>	20	Bi(OH) <sub>3</sub>	30	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

### Задание №4.

Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

№ Варианта	Цепочки химических превращений
1	SnO → SnCl <sub>2</sub> → SnOHCl → SnCl <sub>2</sub> → Sn(OH) <sub>2</sub> → Na <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub>
2	BeO → Na <sub>2</sub> BeO <sub>2</sub> → Be(OH) <sub>2</sub> → BeSO <sub>4</sub> → Be(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> → Be(OH) <sub>2</sub>
3	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → KHCO <sub>3</sub> → K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → MgCO <sub>3</sub> → CO <sub>2</sub>
4	SO <sub>2</sub> → H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> → K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> → KHSO <sub>3</sub> → K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> → H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
5	Al(OH) <sub>3</sub> → Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> → AlOHSO <sub>4</sub> → Al(OH) <sub>3</sub> → Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> → KAlO <sub>2</sub>
6	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> → FeCl <sub>3</sub> → Fe(OH) <sub>3</sub> → FeCl <sub>3</sub> → Fe(OH) <sub>2</sub> Cl
7	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → NaHCO <sub>3</sub> → Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → CO <sub>2</sub> → NaHCO <sub>3</sub> → H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
8	Na <sub>2</sub> O → NaOH → Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> → NaHSO <sub>3</sub> → Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> → H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>

9	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
10	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{Ca(HSO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$
11	$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4$
12	$\text{AlOHSO}_4 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2$
13	$\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$
14	$\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgOHCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO}$
15	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
16	$\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
17	$\text{NiSO}_4 \rightarrow (\text{NiOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 \rightarrow \text{NiOHCl} \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 \rightarrow \text{NiO}$
18	$\text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{FeOHSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow (\text{Fe(OH)}_2)_2\text{SO}_4$
19	$\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuS} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2$
20	$\text{Cr(OH)}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CrOHSO}_4 \rightarrow \text{Cr(OH)}_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$
21	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2$
22	$\text{K}_2\text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb(OH)}_2 \rightarrow \text{PbOHCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 \rightarrow \text{Pb(OH)}_2 \rightarrow \text{PbO}$
23	$\text{CoOHCl} \rightarrow \text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co(OH)}_2 \rightarrow \text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CoOHNO}_3$
24	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3$
25	$\text{ZnO} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO}$
26	$\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{BaHPO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$
27	$\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuCl}_2$
28	$(\text{NiOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 \rightarrow \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{NiOHCl} \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 \rightarrow \text{NiO}$
29	$\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{AlOHCl}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_2\text{Cl} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
30	$\text{SrO} \rightarrow \text{Sr(OH)}_2 \rightarrow \text{SrCO}_3 \rightarrow \text{Sr(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{SrCO}_3 \rightarrow \text{Sr(NO}_3)_2$

### Задание № 5.

№ Варианта	Условие задачи
1	Какой объем 10%-ного раствора NaOH плотностью 1,115 г/см <sup>3</sup> потребуется для приготовления 2 дм <sup>3</sup> 1 М раствора?
2	Сколько граммов сульфида серы потребуется для приготовления 5 дм <sup>3</sup> 8%-ного (по массе) раствора (плотность 1,075 г/см <sup>3</sup> )?
3	При 25°C растворимость NaCl равна 36,0 г в 100 г воды. Найти массовую долю NaCl в насыщенном растворе.
4	Сколько граммов 30%-ного (по массе) раствора NaCl нужно добавить к 300 г воды, чтобы получить 10%-ный раствор соли?
5	Найти массу NaNO <sub>3</sub> , необходимую для приготовления 300 см <sup>3</sup> 0,2 М раствора.
6	Для нейтрализации 30 см <sup>3</sup> 0,1 н. раствора щелочи потребовалось 12 см <sup>3</sup> раствора кислоты. Определить нормальность кислоты.
7	Найти молярность 36,2%-ного (по массе) раствора HCl, плотность которого 1,18 г/см <sup>3</sup> .
8	Какой объем 96% (по массе) серной кислоты (плотность 1,84 г/см <sup>3</sup> ) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 см <sup>3</sup> 15%-ного (по массе) раствора серной кислоты (плотность 1,1 г/см <sup>3</sup> ).
9	Какую массу воды нужно прибавить к 200 см <sup>3</sup> 30% (по массе) раствора гидроксида натрия (плотность 1,33 г/см <sup>3</sup> ) для получения 10% раствора щелочи?
10	Найти молярность, нормальность и молярность 15%-ного (по массе) раствора

	серной кислоты (плотность 1,1 г/см <sup>3</sup> ).
11	Для нейтрализации 42 см <sup>3</sup> серной кислоты потребовалось добавить 14 см <sup>3</sup> 0,3 н. щелочи. Определить молярность раствора серной кислоты.
12	Из 400 г 50%-ного (по массе) раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в оставшемся растворе?
13	Сколько граммов сульфида серы потребуется для приготовления 5 дм <sup>3</sup> 8%-ного (по массе) раствора (плотность 1,075 г/см <sup>3</sup> )?
14	Сколько граммов Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> содержится в 500 см <sup>3</sup> 0,25 н. раствора?
15	В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г CuSO <sub>4</sub> ?
16	Для нейтрализации 30 см <sup>3</sup> 0,1 н. раствора щелочи потребовалось 12 см <sup>3</sup> раствора кислоты. Определить нормальность кислоты.
17	Сколько миллилитров 96%-ного (по массе) раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (плотность 1,84 г/см <sup>3</sup> ) нужно взять для приготовления 1 л 0,25 н. раствора?
18	Какой объем 0,1M раствора H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> можно приготовить из 75 см <sup>3</sup> 0,75 н. раствора?
19	Какой объем 6 M раствора HCl нужно взять для приготовления 25 см <sup>3</sup> 2,5 M раствора HCl?
20	Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе NaOH (плотность 1,31 г/см <sup>3</sup> ).
21	Вычислить мольные доли спирта и воды в 96%-ном (по массе) растворе этилового спирта.
22	В 1 кг воды растворено 666 г KOH; плотность раствора равна 1,395 г/см <sup>3</sup> . Найти: а) массовую долю KOH; б) молярность; в) моляльность; г) мольные доли щелочи и воды.
23	Плотность 9%-ного (по массе) раствора сахарозы C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> равна 1,035 г/см <sup>3</sup> .
24	Вычислить: а) концентрацию сахарозы в г/дм <sup>3</sup> ; б) молярность; в) моляльность раствора.
25	Вычислить молярную концентрацию 20%-ного раствора сульфата железа (II) (плотность 1,21 г/см <sup>3</sup> ).
26	Какой объем 2 н. раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> потребуется для приготовления 500 см <sup>3</sup> 0,5 н. раствора?
27	Какой объем 0,05 н. раствора можно получить из 100 см <sup>3</sup> 1 н. раствора?
28	Какой объем 2 M раствора Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> надо взять для приготовления 1 дм <sup>3</sup> 0,25 н. раствора?
29	К 100 см <sup>3</sup> 96%-ной (по массе) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (плотность 1,84 г/см <sup>3</sup> ) прибавили 400 см <sup>3</sup> воды. Получился раствор плотностью 1,220 г/см <sup>3</sup> . Вычислить его эквивалентную концентрацию и массовую долю H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .
30	Рассчитать нормальность концентрированной соляной кислоты (плотность 1,18 г/см <sup>3</sup> ), содержащей 36,5% (масс.) HCl.

### Задание № 6.

Рассмотрите возможность протекания гидролиза солей, укажите область значений pH растворов (>, ≈, < 7), ответ подтвердите уравнениями реакций.

№ Варианта	Предложенные соли	№ Варианта	Предложенные соли
1.	ZnSO <sub>4</sub> , NaCN, KNO <sub>3</sub>	16.	NiCl <sub>2</sub> , Ba(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

2.	CuCl <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	17.	CoSO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , KNO <sub>3</sub>
3.	NaCl, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	18.	CH <sub>3</sub> COOK, CrCl <sub>3</sub> , Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
4.	NaF, NiSO <sub>4</sub> , NaNO <sub>3</sub>	19.	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , NaNO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> Se
5.	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , AlCl <sub>3</sub> , KNO <sub>2</sub>	20.	NaCl, Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
6.	MnSO <sub>4</sub> , CH <sub>3</sub> COONa, KNO <sub>3</sub>	21.	Na <sub>2</sub> S, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , KBr
7.	KNO <sub>3</sub> , CoCl <sub>2</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	22.	BaCl <sub>2</sub> , KCN, MgSO <sub>4</sub>
8.	NH <sub>4</sub> Cl, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	23.	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> Se
9.	KClO <sub>4</sub> , Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> S	24.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , FeCl <sub>3</sub> , Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
10.	FeSO <sub>4</sub> , KCl, Li <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	25.	NaNO <sub>3</sub> , Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Sr(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
11.	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , NaI	26.	MnCl <sub>2</sub> , Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
12.	NaNO <sub>3</sub> , SnCl <sub>2</sub> , Ba(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	27.	KI, ZnCl <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> S
13.	Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> , KCl	28.	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> Se
14.	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> , K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , NaClO <sub>4</sub>	29.	Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> S, NaI
15.	Na <sub>2</sub> S, CuSO <sub>4</sub> , CaCl <sub>2</sub>	30.	KNO <sub>3</sub> , AlBr <sub>3</sub> , Ca(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>

### Задание № 7.

Методом полуреакций (электронно-ионным) подберите коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:

1	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2	$\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
3	$\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4	$\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
6	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
8	$\text{NaBr} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
9	$\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
10	$\text{KMnO}_4 + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$
11	$\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
12	$\text{Mn}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
13	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
14	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{AgCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{NaCl} + \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$

15	$C_{12}H_{22}O_{11} + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
16	$FeCO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
17	$NaOCl + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + NaCl + K_2SO_4 + H_2O$
18	$Cr_2O_3 + KNO_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KNO_2 + H_2O$
19	$K_2Cr_2O_7 + K_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + S + H_2O$
20	$CrCl_3 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$
21	$Na_2SO_3 + KIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$
22	$MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + PbSO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$
23	$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$
24	$FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
25	$KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
26	$C_{12}H_{22}O_{11} + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
27	$C_6H_{12}O_6 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
28	$KMnO_4 + CH_3OH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + HCOOH + H_2O$
29	$KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow KNO_3 + H_2O + Cr_2(SO_4)_3 + H_2SO_4$
30	$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$

### Задание № 8.

Пренебрегая температурной зависимостью вычислить стандартные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в соответствующей реакции. Определить температуру, при которой устанавливается химическое равновесие реакции, и сделать вывод о возможности протекания реакции в прямом направлении.

1	$2Mg(к) + CO_2(г) = 2MgO(к) + C \text{ (графит)}$
2	$3CH_4(г) + CO_2 + 2H_2O(ж) = 4CO(г) + 8H_2(г)$
3	$4HCl(г) + O_2(г) = 2H_2O(г) + 2Cl_2(г)$
4	$2H_2S(г) + SO_2(г) = 3S(ромб) + 2H_2O(ж)$
5	$2Cu_2O(т) + Cu_2S(т) = 6Cu(т) + SO_2(г)$
6	$2H_2O(г) + 2Cl_2(г) = 4HCl(г) + O_2(г)$
7	$3Fe_2O_3(т) + H_2(г) = H_2O(г) + 2Fe_3O_4(т)$
8	$CaO(т) + CO_2(г) = CaCO_3(т)$
9	$2CO(г) = C \text{ (графит)} + CO_2(г)$
10	$2ZnS(т) + 3O_2(г) = 2ZnO(т) + 2SO_2(г)$
11	$CaCO_3(т) = CaO(т) + CO_2(г)$
12	$BaO(т) + CO_2(г) = BaCO_3(т)$
13	$2NO(г) + O_2(г) = 2NO_2(г)$
14	$H_2O(г) + 2Fe_3O_4(т) = 3Fe_2O_3(т) + H_2(г)$
15	$2Al_2O_3(т) + 6SO_2(г) + 3O_2(г) = 2Al_2(SO_4)_3(т)$
16	$CaO(т) + H_2O(ж) = Ca(OH)_2(т)$
17	$FeO(т) + H_2(г) = Fe(т) + H_2O(г)$
18	$CuO(т) + C(т) = Cu(к) + CO(г)$
19	$H_2(г) + I_2(г) = 2HI(г)$
20	$CaO(т) + SO_3(г) = CaSO_4$
21	$2MgO(к) + C \text{ (графит)} = 2Mg(к) + CO_2(г)$
22	$2Al_2(SO_4)_3(т) = 2Al_2O_3(т) + 6SO_2(г) + 3O_2(г)$
23	$Ca(OH)_2(т) = CaO(т) + H_2O(ж)$
24	$BaCO_3(т) = BaO(т) + CO_2(г)$

25	$\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) = 3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г})$
26	$4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) +$
27	$3\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = + 8\text{H}_2(\text{г})$
28	$2\text{NO}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$
29	$\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{HI}(\text{г}) = \text{I}_2(\text{г}) + 2\text{HCl}(\text{г})$
30	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$

### Задание № 9.

Для предложенной обратимой реакции напишите математическое выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при изменении условий:

- уменьшении концентрации одного из газообразных продуктов;
- понижении давления в системе;
- повышении температуры в системе.

№	Уравнение реакции	$\Delta H^\circ_{\text{х.р.}}$ , кДж
1	$2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	-144
2	$2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	-484
3	$\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{Fe}(\text{к})$	+400
4	$2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 4\text{NO}(\text{г})$	+196
5	$2\text{NO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$	-180
6	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{к}) + \text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г})$	+63
7	$2\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$	-597
8	$\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$	-41
9	$2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{т}) = 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г})$	+1740
10	$\text{ZnSO}_4(\text{к}) \leftrightarrow \text{ZnO}(\text{к}) + \text{SO}_3(\text{г})$	+565
11	$2\text{N}_2\text{O}_3(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$	+149
12	$2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$	-1038
13	$\text{S}(\text{к}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{г})$	-21
14	$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$	+172
15	$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$	+206
16	$\text{PCl}_5(\text{т}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$	+21
17	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$	+21
18	$\text{N}_2\text{O}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO}(\text{г}) + \text{NO}_2(\text{г})$	+104
19	$\text{C}(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г})$	-394
20	$2\text{AlCl}_3(\text{к}) \leftrightarrow 2\text{Al}(\text{к}) + 3\text{Cl}_2(\text{г})$	+338
21	$2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$	-566
22	$2\text{NH}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$	+92
23	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г})$	+12
24	$\text{BaCO}_3(\text{т}) \leftrightarrow \text{BaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$	+251
25	$4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г})$	+908
26	$2\text{MgCl}_2(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{MgO}(\text{к}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$	+82

27	$\text{Ca(OH)}_2(\text{к}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	+109
28	$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$	+180
29	$\text{NO}(\text{г}) + \text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{г})$	-149
30	$3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к})$	-21

### Задание № 10.

Рассмотрите коррозию гальванопары, используя потенциалы (прил. 3): укажите анод и катод, напишите электронно-ионные уравнения полуреакций анодного и катодного процессов, суммарные ионное и молекулярное уравнения окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии, укажите направление перемещения электронов в системе.

Коррозионная среда		
$\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HCl}$ p-p
1. Fe / Zn	11. Fe / Cu	21. Pb / Zn
2. Fe / Ni	12. Zn / Sn	22. Al / Cu
3. Pb / Fe	13. Cd / Cr	23. Al / Ni
4. Cu / Zn	14. Al / Cu	24. Sn / Cu
5. Zn / Fe	15. Fe / Cr	25. Co / Al
6. Zn / Al	16. Al / Fe	26. Cr / Ni
7. Cr / Cu	17. Pb / Cr	27. Al / Fe
8. Cu / Al	18. Cr / Zn	28. Fe / Mg
9. Zn / Sn	19. Mg / Cd	29. Cr / Bi
10. Co / Mg	20. Zn / Fe	30. Pb / Al

### Задание № 11.

Рассмотрите катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов веществ с инертными электродами. Рассчитайте массу или объем (при нормальных условиях для газов) продуктов, выделяющихся на электродах при пропускании через раствор в течение 1 часа тока силой 1 А:

1.	LiBr	11.	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	21.	NaOH
2.	$\text{K}_3\text{PO}_4$	12.	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	22.	$\text{ZnSO}_4$
3.	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	13.	$\text{K}_2\text{SO}_4$	23.	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
4.	NaCl	14.	$\text{KMnO}_4$	24.	$\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
5.	$\text{FeBr}_2$	15.	$\text{ZnCl}_2$	25.	$\text{MgCl}_2$
6.	$\text{K}_2\text{CO}_3$	16.	$\text{NiSO}_4$	26.	$\text{CoBr}_2$
7.	$\text{CoCl}_2$	17.	$\text{BeSO}_4$	27.	$\text{NiSO}_4$ (с Ni анодом)
8.	$\text{AgNO}_3$	18.	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	28.	$\text{NaNO}_2$
9.	$\text{BaCl}_2$	19.	KOH	29.	KI
10.	$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$	20.	$\text{CaI}_2$	30.	$\text{CuCl}_2$ (с Cu анодом)

#### б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).



#### 4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Тест

а) типовые вопросы (задания):

Уметь (ОПК-1, ОПК-2):

**Тест №1 «Основные понятия и законы химии»**

1. Укажите основные законы химии:

- 1) периодический закон, закон кратных отношений
- 2) закон Авогадро, закон постоянства состава**
- 3) закон Гесса, закон Дальтона
- 4) периодический закон, закон сохранения массы и энергии

2. Укажите важнейшие теории, составляющие основу химии:

- 1) теория типов, электронная теория
- 2) атомно-молекулярная теория, квантовая теория строения атомов и молекул**
- 3) обобщенная теория кислот и оснований, теория химической связи
- 4) окислительно-восстановительная теория, теория идеальных газов

3. Из перечисленных явлений выберите то, которое нельзя отнести к химическим:

- 1) растворение соли в воде**
- 2) свертывание крови
- 3) разделение изотопов урана с помощью диффузии
- 4) взрыв динамита

4. Простейшая (эмпирическая) формула указывает...

- 1) число атомов в молекуле

- 2) соотношение между числом атомов в веществе
- 3) порядок соединения атомов в молекуле**
- 4) молекулярную массу вещества

5. Мольная доля водорода в его соединении с азотом равна 33,3%. Какова простейшая (эмпирическая) формула этого соединения?

- 1)  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{NH}_2$
- 3)  $\text{N}_2\text{H}_4$
- 4)  $(\text{NH}_2)_n$

6. Относительная молекулярная масса...

- 1) имеет размерность «г»
- 2) имеет размерность «г/моль»
- 3) имеет размерность «а.е.м»
- 4) безразмерна

7. Чему равна молярная масса озона?

- 1) 48 а.е.м
- 2) 48
- 3) 16 а.е.м
- 4) 48 г/моль

8. Химический элемент характеризуется...

- 1) числом нейтронов
- 2) числом нуклонов
- 3) зарядом ядра
- 4) массой атома

9. Чему равна мольная доля кислорода в азотной кислоте?

- 1)  $3/5$
- 2)  $48/63$
- 3)  $16/63$
- 4)  $1/3$

10. Не прибегая к расчетам, укажите, в каком из перечисленных оксидов массовая доля кислорода больше его мольной доли.

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{SO}_2$

### Тест №2 «Строение атома»

1. Какие явления свидетельствуют о том, что атом имеет внутреннюю структуру?

- 1) Электропроводность
- 2) Радиоактивность
- 3) Свойства идеальных газов
- 4) Диффузия

2. Ядро атома было открыто Э. Резерфордом в ... веке

- 1) XX
- 2) XIX
- 3) XVI
- 4) IV до н.э.

3. Атомы состоят из...

- 1) протонов и нейтронов
- 2) молекул

- 3) атомных ядер и электронов
- 4) нуклонов

4. Заряд атома равен...
- 1) нулю
  - 2) порядковому номеру элемента
  - 3) числу электронов
  - 4) заряду ядра

5. Массовое число атома показывает...
- 1) относительную атомную массу
  - 2) массу атома в атомных единицах
  - 3) заряд ядра
  - 4) общее число протонов и нейтронов

6. Числа 35 и 17 в обозначении атома  $^{35}_{17}\text{Cl}$  показывают...
- 1) число протонов и число нейтронов
  - 2) массовое число и заряд ядра
  - 3) атомную массу и порядковый номер хлора
  - 4) общее число электронов и число валентных электронов в атоме

7. Ядро атома  $^3\text{He}$  состоит из...
- 1) трех протонов
  - 2) двух протонов и одного нейтрона
  - 3) двух протонов и одного электрона
  - 4) одной  $\alpha$ -частицы

8. Наиболее точное описание строения электронных оболочек атомов дает квантовая механика. Какие из указанных ниже соотношений можно отнести к основным в этой теории?

- 1) Соотношение неопределенностей Гейзенберга
- 2) Соотношение де Бройля между волновыми и корпускулярными свойствами
- 3) Соотношение Эйнштейна между массой и энергией
- 4) Соотношение Ньютона между силой и ускорением

9. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают электронную орбиталь?

- 1) Одно ( $n$ )
- 2) Три ( $n, l, m_l$ )
- 3) Четыре ( $n, l, m_l, s$ )
- 4) Пять ( $n, l, m_l, s, m_s$ )

10. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают состояние электрона в атоме?

- 1) Одно ( $n$ )
- 2) Три ( $n, l, m$ )
- 3) Четыре ( $n, l, m, s$ )
- 4) Пять ( $n, l, m, s, m$ )

**Тест №3 «Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений»**

1. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...

- 1) принципом запрета Паули
- 2) правилом Хунда
- 3) принципом наименьшей энергии
- 4) всеми перечисленными выше принципами

2. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется...

- 1) только принципом запрета Паули
  - 2) только правилом Хунда
  - 3) принципом наибольшей энергии
  - 4) электронейтральностью атома
3. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:
- 1) 2s, 2p, 3d
  - 2) 3s, 3p, 3d
  - 4) 3p, 3d, 3f
4. Какие из атомов в основном состоянии содержат два не спаренных электрона на внешнем уровне?
- 1) Кислород
  - 2) Гелий
  - 3) Углерод
  - 4) Магний
5. Какую из перечисленных электронных конфигураций может иметь атом хлора?
- 1) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup>
  - 2) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>4</sup> 4p<sup>1</sup>
  - 3) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup>
  - 4) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup> 4s<sup>1</sup>
6. Атом гелия имеет электронную конфигурацию 1s<sup>2</sup>1s<sup>1</sup>...
- 1) в основном состоянии
  - 2) в первом возбужденном состоянии
  - 3) во втором возбужденном состоянии
  - 4) вообще не может иметь такую конфигурацию
7. Укажите существенный признак простых веществ:
- 1) состоят из атомов металла,
  - 2) состоят из атомов неметалла,
  - 3) состоят из атомов одного вида,
  - 4) состоят из атомов разных видов.
8. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...
- 1) принципом запрета Паули
  - 2) правилом Хунда
  - 3) принципом наименьшей энергии
  - 4) всеми перечисленными выше принципами
9. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется...
- 1) только принципом запрета Паули
  - 2) только правилом Хунда
  - 3) принципом наибольшей энергии
  - 4) электронейтральностью атома
10. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:
- 1) 2s, 2p, 3d
  - 2) 3s, 3p, 3d
  - 4) 3p, 3d, 3f

#### Тест №4 «Основные классы неорганических соединений. Химия элементов»

1. Химические свойства водорода в наибольшей степени напоминают свойства ...

- 1) галогенов
  - 2) хрома и марганца
  - 3) благородных газов
  - 4) щелочных металлов
2. Атомы водорода способны не только отдавать, но и присоединять электроны, приобретая при этом электронную конфигурацию...
- 1) атома лития
  - 2) инертного газа гелия
  - 3) иона  $\text{Na}^{2+}$
  - 4) иона  $\text{F}^-$
3. Соединения, образующиеся при взаимодействии водорода с активными металлами, называются...
- 1) карбидами
  - 2) гидратами
  - 3) гидридами
  - 4) ангидридами
4. Водород способен окислить следующую пару веществ:
- 1) литий и лантан
  - 2) бром и барий
  - 3) оксид железа (II) и оксид меди (II)
  - 4) калий и кальций
5. С водородом способны реагировать представители следующих классов органических соединений:
- 1) арены, карбоновые кислоты, нуклеотиды, алифатические амины
  - 2) ароматические амины, фенолы, алкины, алканы
  - 3) алкены, алкины, кетоны, арены
  - 4) альдегиды, реактивы Гриньяра, алканы, углеводы
6. Вода может реагировать с...
- 1) аренами и азотом
  - 2) алканами и аргоном
  - 3) ангидридами кислот и ацетиленом
  - 4) апатитами и ацетоном
7. Валентный угол  $\angle\text{НОН}$  в молекуле воды составляет...
- 1)  $105^\circ$
  - 2)  $109^\circ 28'$
  - 3)  $120^\circ$
  - 4)  $180^\circ$
8. Плотность чистой воды при  $25^\circ\text{C}$  равна...
- 1)  $1,0 \text{ г/см}^3$
  - 2)  $1,0 \text{ г/моль}$
  - 3)  $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$
  - 4) плотности пероксида водорода
9. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3%-ного водного раствора в медицине?
- 1) Быстро образовывать полимерную пленку на коже
  - 2) Быстро разлагаться при температуре  $-37^\circ\text{C}$  с образованием в первый момент атомарного водорода
  - 3) На его способности понижать температуру организма
  - 4) Легко разлагаться под воздействием света

10. Азот при обычных условиях — это...
- 1) тяжелый металл серебристого цвета
  - 2) бесцветная маслянистая жидкость
  - 3) одноатомный инертный газ
  - 4) газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул

**Тест №5 «Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций»**

1. Модем раствора называют:
- а) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно его мольной доле;
  - б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно нулю;
  - в) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле.
2. Термодинамический смысл коэффициента активности компонента в растворе - это:
- а) совершаемая работа, которую следовало бы затратить при постоянных  $P$  и  $T$  для преодоления сил взаимодействия;
  - б) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных  $P$  и  $T$  для преодоления сил взаимодействия.
3. Активностью компонента раствора называется:
- а) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных  $P$  и  $T$  для преодоления сил взаимодействия;
  - б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле;
  - в) функция концентрации, подстановка которой в термодинамические уравнения для идеальных растворов делает эти уравнения применимыми для реальных растворов.
4. Если сравнивать растворители, близкие по свойствам, то константа диссоциации электролита с ростом диэлектрической проницаемости растворителя:
- а) уменьшается
  - б) увеличивается;
  - в) не изменяется.
5. Свойством растворителя, определяющим его способность ионизировать растворенное вещество (кроме его способности к химическому взаимодействию с этим веществом) является:
- а) ионная сила;
  - б) вязкость;
  - в) диэлектрическая проницаемость.
6. Степень диссоциации слабого электролита в водном растворе с ростом температуры:
- а) изменяется по параболе
  - б) проходит через максимум;
  - в) не изменяется.
7. Причинами диссоциации электролитов в растворе на ионы являются:
- а) самопроизвольное растворение;
  - б) диэлектрические свойства растворителя;
  - в) взаимодействие с растворенным веществом;
  - г) электролиз.
8. Если в качестве растворителя вместо воды взять метиловый спирт (химическое взаимодействие отсутствует), то константа диссоциации слабого электролита:
- а) увеличится;
  - б) не изменяется;

- в) уменьшится.
9. Величины  $pK$  для хлорной и азотной кислот в уксусной кислоте как растворителе соответственно равны 4,95 и 9,38, более сильной в данном растворителе является:
- хлорная кислота;
  - азотная кислота.

10. Если в раствор фенола ввести сильное основание, то как изменятся термодинамическая константа диссоциации  $K_a$  и степень диссоциации:
- степень диссоциации фенола  $C_6H_5OH$ ;
  - термодинамическая константа диссоциации  $K_a$ ;
  - увеличится;
  - не изменится.

### Тест №6 «Основы химической термодинамики»

1. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:
- $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
  - $\Delta H < 0, \Delta S < 0$
  - $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ .
2. Если  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S < 0$ , то, в каком из случаев реакция может протекать самопроизвольно:
- $|\Delta H| > |T\Delta S|$
  - $|\Delta H| < |T\Delta S|$ .
3. Исходя из знака  $\Delta G^\circ_{298}$  следующих реакций
- $PbO_2 (к.) + Pb (к.) \rightleftharpoons 2PbO (к.): \quad \Delta G^\circ_{298} < 0$
- $SnO_2 (к.) + Sn (к.) \rightleftharpoons 2SnO (к.): \quad \Delta G^\circ_{298} > 0$
- сделать вывод о том, какие степени окисленности более характерны для свинца и олова:
- для свинца +2, для олова +2
  - для свинца +2, для олова +4
  - для свинца +4, для олова +2
  - для свинца +4, для олова +4.
4. Каков знак  $\Delta G$  процесса таяния льда при 263 K:
- $\Delta G > 0$
  - $\Delta G = 0$
  - $\Delta G < 0$ .
5. Учитывая, что  $NO_2$  (г.) окрашен, а  $N_2O_4$  бесцветен, и исходя из знака изменения энтропии в реакции  $2NO_2 (г.) = N_2O_4 (г.)$ , предсказать, как изменится окраска в системе  $NO_2 = N_2O_4$  с ростом температуры:
- усилится
  - ослабеет.
6. Если энтальпия образования  $SO_2$  равна  $-297$  кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно \_\_\_ кДж.
- 148,5
  - 74,25
  - 297
  - 594
7. Энтальпии образования  $CaCO_3$  соответствует тепловой эффект реакции
- $Ca + 3/2 O_2 + C (графит) \rightarrow CaCO_3$
  - $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
  - $Ca + 1/2 O_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
  - $Ca + C(графит) + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
8. Математическое выражение первого закона термодинамики для бесконечно малого и конечного изменения состояния системы имеет вид:
- $\delta H = dU + dV$ ;
  - $\delta Q = dU + dV$ ;
  - $\delta Q = dU + dA$ .

9. Два газа: одноатомный и двухатомный, адиабатически расширяются. Для какого из этих газов работа расширения будет больше, если число молей обоих газов одинаково, а температура каждого газа понизилась на одинаковую величину:

- а) для двухатомного;
- б) для одноатомного;
- в) одинакова.

10. Теплоту сгорания органического соединения, располагая данными по теплотам образования различных веществ, можно рассчитать:

- а) необходимо из теплоты образования этого соединения вычесть сумму теплот образования продуктов сгорания органического соединения;
- б) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту образования этого соединения;
- в) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту разложения этого соединения.

### Тест №7 «Химическая кинетика и катализ»

1. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ , если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза:

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) уменьшится в 8 раз
- 3) возрастет в 4 раза
- 4) возрастет в 8 раз.

2. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора:

- 1) уменьшением энергии активации
- 2) увеличением средней кинетической энергии молекул
- 3) возрастанием числа столкновений
- 4) ростом числа активных молекул.

3. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции:

- 1) изменение давления
- 2) изменение температуры
- 3) изменение объема реакционного сосуда
- 4) введение в систему катализатора
- 5) изменение концентрации реагирующих веществ.

4. Какое влияние оказывает перемешивание на скорость протекания гетерогенной химической реакции:

- 1) во всех случаях увеличивает скорость реакции
- 2) в некоторых случаях увеличивает скорость реакции
- 3) не влияет на скорость реакции.

5. Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом:

- 1) увеличением средней кинетической энергии молекул
- 2) возрастанием числа активных молекул
- 3) ростом числа столкновений.

6. При  $20^\circ\text{C}$  константа скорости некоторой реакции равна  $10^{-4} \text{ мин}^{-1}$ , а при  $50^\circ\text{C}$  —  $8 \cdot 10^{-4} \text{ мин}^{-1}$ . Чему равен температурный коэффициент скорости реакции:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4.



7. Скорость, каких реакций увеличивается с ростом температуры:

- 1) любых
- 2) протекающих с выделением энергии
- 3) протекающих с поглощением энергии.

8. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 200С до 500С скорость реакции ...

- 1) уменьшается в 4 раза
- 2) увеличивается в 6 раз
- 3) уменьшается в 2 раза
- 4) увеличивается в 8 раз

9. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению значения константы равновесия химических реакций:

- 1) изменение давления
- 2) изменение температуры
- 3) замена катализатора
- 4) изменение концентраций реагирующих веществ.

10. Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие  $2\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{SO}_3(\text{г.})$ , уменьшить в 2 раза, то:

- 1) скорости прямой и обратной реакций останутся одинаковыми
- 2) скорость прямой реакции станет в 2 раза больше скорости обратной реакции
- 3) равновесие не сместится
- 4) равновесие сместится вправо
- 5) равновесие сместится влево

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

п/п	Оценка	Критерии оценки
	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

#### 2.4. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ОПК-1, ОПК-2):

1.Что такое эквивалент (фактор эквивалентности), эквивалентная масса? Как определить Эквивалент оксидов, кислот и оснований?

2.Что такое атом? Чему равен положительный заряд ядра атома? Почему число протонов в ядре равно числу электронов в атоме? Чему равны относительные массы: а) электрона; б) протона; в) нейтрона? Что называют массовым числом атома? Что такое изотопы, изобары?

3.Что такое электронная оболочка атома? Каков характер движения электрона в атоме? Что называется атомной орбиталью? Что такое электронное облако?

4.Что характеризует главное квантовое число? Что такое энергетический уровень, подуровень? Что такое электронный слой? Чему равно число подуровней на энергетическом уровне?

5.Что характеризует и какие значения принимает побочное квантовое число? Что характеризует какие значения принимает магнитное квантовое число? Из какого числа орбиталей состоят s-, p-, d-, f-подуровни? Что характеризует спиновое квантовое число? Какие значения оно принимает?

6.Как формулируется принцип Паули? Какие электроны называются спаренными? Какие спины имеют спаренные электроны? Чему равно максимальное число электронов на энергетическом уровне?

7.Как формулируются правила Клечковского? Дайте формулировку правила Гунда. Приведите примеры.

8.Что такое период? Какие бывают периоды? Почему периодическая система элементов состоит из семи периодов? Что такое главная подгруппа? Что такое побочная подгруппа? Чему равно число электронов на внешнем слое атомов элементов главных подгрупп? Как называются элементы, которые находятся в одной подгруппе? Чем объясняются некоторые общие свойства элементов одной главной подгруппы? Чем объясняется периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений при увеличении порядкового номера? Как изменяются радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, металличность и неметалличность элементов в малых периодах?

9. Что называется химической связью? Какова природа сил, которые обуславливают химическую связь? Основные характеристики химической связи. Что такое ковалентная связь? Что происходит с электронными облаками при образовании ковалентной связи? Что представляет собой область перекрывания электронных облаков? Что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи? При каких условиях они образуются? Для всех ли форм электронных облаков

возможно образование этих связей? Как определяют число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в кратных связях? Что такое гибридизация атомных орбиталей? Сколько гибридных орбиталей образуется в результате:  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -,  $sp^3d$ -,  $sp^3d^2$ - гибридизаций? Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный, на примере аммиака и иона аммония. Чем определяется валентность элемента, атомы которого образуют ковалентные связи и по обменному, и по донорно-акцепторному механизму?

10. Что называется ионной связью? Между атомами каких элементов она образуется? Какой заряд имеют ионы металлов, как они называются? В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов? Чем обусловлены ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи? С атомами каких элементов атом водорода обычно образует водородные связи? Какие виды взаимодействия обуславливают образование водородной связи? В каких пределах варьирует энергия водородной связи? Какие три вида межмолекулярного взаимодействия называют Ван-дер-ваальсовыми силами? Чем определяется каждый из них? Какое взаимодействие оказывается наиболее слабым?

11. Внутренняя энергия и энтальпия. Теплота образования химических соединений.

12. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.

13. Энтропия и ее изменение при химической реакции. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.

14. . Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов.

15. Энергия активации химической реакции. Механизмы химических реакций.

16. Катализ гомогенный и гетерогенный.

17. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия.

Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.

18. Вода. Жесткость воды.

19. Что такое раствор? Из каких компонентов состоит раствор? Механизмы растворения.

20. Что называют для компонента в системе: а) массовой, молярной и объемной долей, б) массовым, молярным и объемным отношением?

21. Теория электролитической диссоциации ее основные положения и причины диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, факторы, на них влияющие. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации.

22. Водородный показатель (рН), его расчет для растворов сильных и слабых кислот и оснований. Ионные реакции в растворах.

23. нятие о реакциях гидролиза. Гидролиз солей, его механизм. Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Значение гидролиза.

24. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию.

25. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов.

26. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц.

27. Оптические и электрические свойства дисперсных систем. Коагуляция коллоидов.

28. Окислительно-восстановительные процессы.

29. Электрохимические процессы.

30. Потенциалы металлических и газовых электродов. Гальванические элементы.

31. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

32. Химические источники тока.

33. Химия металлов. Строение, физические и химические свойства металлов.

34. Получение металлов. Металлические сплавы и композиты. Химия s–металлов и некоторых p- и d–металлов.
35. Коррозия металлов и сплавов от коррозии. Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия.
36. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
37. Классификация неметаллов.
38. Физические и химические свойства неметаллов.
39. Применение неметаллов.
40. Жесткость воды.
41. Коллоидные системы: классификация, получение, строение.
42. Свойства коллоидных систем. Коагуляция
43. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель.
44. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.
45. Электродные потенциалы. Гальванические элементы.
46. Коррозия. Виды коррозии металлов.
47. Способы защиты металлов от коррозии.
48. Металлы. Положение металлов в Периодической таблице. Электронное строение атомов металлов. Кристаллическая решетка металлов.
49. Физические и химические свойства металлов.
50. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической таблице. Электронное строение атомов. Физические и химические свойства неметаллов.
51. Углерод и кремний. Природные строительные материалы – известняк, мрамор, песок, гранит, глина. Состав, применение в строительстве. углерода в природе. Природные карбонаты. Сода.
52. Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы.
53. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Классификация вяжущих материалов. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих материалов. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.
54. Строительный гипс. Воздушная известь. Получение, стадии твердения.
55. Минералогический состав портландцемента. Твердение портландцемента. Получение портландцемента.
56. Элементы органической химии. Особенности, теория химического строения и классификация органических соединений.
57. Высокомолекулярные соединения. Элементарное звено, мономер, полимер. Степень полимеризации. Молекулярная масса полимера. Сырье для получения полимера. Свойства ВМС.
58. Высокомолекулярные соединения. Полимеризация и поликонденсация. Получение полиэтилена и полипропилена. Получение фенолформальдегидных смол конденсацией фенола и формальдегида. Применение полимеров в строительстве.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

п/п	Оценка	Критерии оценки
	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.5. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ОПК-1, ОПК-2):

Лабораторная работа №1. Комплексные соединения.

Лабораторная работа №2. Химическая кинетика.

Лабораторная работа №3. Реакции ионного обмена.

Лабораторная работа №4. Гидролиз солей.

Лабораторная работа №5. Определение общей жесткости воды.

Лабораторная работа №6. Получение и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.

Лабораторная работа №7. Окислительно-восстановительные реакции.

Лабораторная работа №8. Химические свойства металлов.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

п/п	Оценка	Критерии оценки
	2	3
	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дис-	зачтено/незачтено	журнал регистрации контрольных работ

		дисциплины		
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	лабораторная тетрадь
4.	Тест	По окончании изучения раздела дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
5.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

## Аннотация

программе к рабочей дисциплины «Химия» по направлению подготовки 08.03.01. «Строительство» профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство», «Теплогасоснабжение и вентиляция», «Водоснабжение и водоотведение», «Экспертиза и управление недвижимостью»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.*

*Форма промежуточного контроля: экзамен.*

Целью учебной дисциплины «Химия» является общетеоретическая подготовка студентов по некоторым специальным разделам химии с учетом современного уровня развития химической науки для обеспечения научного базиса в дальнейшей профессиональной подготовке.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать знание об основных законах химии;
- сформировать первичные навыки и основные методы решения профессиональных задач в области химии;
- сформировать способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- сформировать навыки по привлечению математического аппарата в химических процессах.

Учебная дисциплина «Химия» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», изучаемые в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины:**

### 1. Основные законы химии .

Введение. Предмет химии. Основные законы химии. Закон эквивалентов.

### 2. Строение вещества.

Строение атома. Квантовые числа. Принципы и правила заполнения электронных уровней и подуровней. Электронное строение химически элементов и одноатомных ионов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы химических элементов. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь.

### 3. Энергетика химических реакций.

Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.

### 4. Химическая кинетика и катализ.

Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.

### 5. Растворы. Электролитическая диссоциация.

Вода. Жесткость воды. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей.

### 6. Дисперсные системы и коллоидные растворы

Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Коагуляция коллоидов.

### 7. Химия металлов

Химия металлов. Строение, физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Законы Фарадея. Электролиз. Практическое применение электролиза. Химические источники тока. Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии. Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.

### 8. Основы химии вяжущих веществ

Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.

### 9. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС).

Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия» ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство», «Тепло-газоснабжение и вентиляция», «Водоснабжение и водоотведение», «Экспертиза и управление недвижимостью» по программе *бакалавриата*

Людмилой Александровой Джиголой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия» ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Пожарная безопасность» (разработчик – доцент, к.х.н., Капизова Альфия Мансуровна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., №201 и зарегистрированного в Минюсте России 7 апреля 2015 г. N 36767.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативны-

ми документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Пожарная безопасность» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению (профилю).

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия» представлены: 1) типовые задания для поведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к экзамену; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые задания к контрольной работе, типовые задания для устного опроса, типовые тестовые задания, защита лабораторной работы; 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия» ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе *бакалавриата*, разработанная *доцентом, к.х.н., Капизовой Альфидей Мансуровной* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

к.х.н., доцент, зав. кафедрой  
«Аналитическая и физическая химия»



Джигола Л.А./  
Ф. И. О.

20.04.2018 г