



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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Кафедра неорганической химии химического факультета

Образовательная программа

06.03.02 Почвоведение

Профиль подготовки  
ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР И СЕРТИФИКАЦИЯ ПОЧВ

Уровень высшего образования  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение (код и наименование направления подготовки) Земельный кадастр и сертификация почв (уровень) бакалавриат

от «12» марта 2015г. №213.

Разработчик(и): неорганической химии, Етмишева С.С. ст. преподаватель.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии от «14» авг 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_.

Председатель И.Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. И.Х. Гаджиева  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть (Б1.Б.10) образовательной программы бакалавр по направлению 06.03.02 Почвоведение.

Дисциплина реализуется на факультете биологический кафедрой неорганической химии.

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

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

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

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

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

Се- местр	Учебные занятия						СРС	экзамен	Форма промежу- точной аттестации (зачет, дифферен- цирован- ный зачет, экзамен
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								
	Все- го	из них							
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- суль- та- ции				
1	144	16	38	-	-	-	54	36	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть образовательной программы бакалаврпо направлению 06.03.02 Почвоведение. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом курс общей химии открывает систематическое химическое образование.

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

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.	<b>Знать:</b> теоретические основы базовой химической дисциплины. <b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основной (базовой) химической дисциплине; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин. <b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

#### 4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<i>Модуль 1. Введение в общую и неорганическую химию</i>									
1	Введение. Предмет и задачи химии.	I		2		4		6	
2	Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.	I		2		4		6	
3	Периодический закон Д.И. Менделеева Химическая связь	I		2		4		6	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>	I		6		12		18	Коллоквиум
<i>Модуль 2. Основы термодинамики и кинетики. Растворы.</i>									
4	Основы химической термодинамики и кинетики	I		2		4		6	Тестирование
5	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов	I		2		4		6	Контрольная работа
6	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	I		2		4		6	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6		12		18	Коллоквиум
<i>Модуль 3. Общие свойства металлов и неметаллов.</i>									
7	Общие свойства неметаллов. Общие свойства металлов	I		2		8		10	
8	Комплексные соединения	I		2		6		8	Тестирование
	<i>Итого по модулю 3:</i>	I		4		14		18	Коллоквиум
<i>Модуль 4. Подготовка к экзамену.</i>									
	Подготовка к экзамену	I		-		-		36	Экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>	I		-		-		36	
	<b>ИТОГО:</b>	I		16		38		90	

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

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

Тема 1. Введение. Предмет и задачи химии.

Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

Тема 2. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.

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

Тема 3. Периодический закон Д.И. Менделеева Химическая связь.

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

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

Тема 4. Основы химической термодинамики и кинетики.

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

Тема 5. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.

Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Идеальные и неидеальные растворы. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление). Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Производство растворимости.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.

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

### **Модуль 3. Общие свойства металлов и неметаллов**

Тема 7. Общие свойства неметаллов. Общие свойства металлов.

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

Тема 8. Комплексные соединения.

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

### **Лабораторные работы (лабораторный практикум)**

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

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабо- ракторной работы
<b>Основы теории химии</b>			
<b>Модуль I</b>			
1.	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком
2.	Важнейшие классы	Получение и изучение	Получение нор-

	неорганических соединений. Лабораторная работа № 2	свойств конкретных веществ по заданию преподавателя	мальных, кислых и основных солей.
3	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 3	Определение относительной молекулярной массы углекислого газа	Расчет $M_r(\text{CO}_2)$ разными способами по его относительной плотности
4.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 4	Определение эквивалентной массы цинка	На основании закона эквивалентов привести расчет $E_m(\text{Zn})$
<b>Модуль II</b>			
4.	Химическая кинетика и химическое равновесие Лабораторная работа № 4	Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции	Определить влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой.
5.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 5	Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	Приготовление пересыщенного раствора тиосульфата натрия. Приготовить раствор серной кислоты определенной концентрации. Приготовить раствор сульфата меди из кристалла гидрата
6.	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 6	Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости	Проверить электропроводность растворов слабых и сильных электролитов и неэлектролитов. Условия выпадения и растворе-



			ния осадка
9.	Основы электрохимии Лабораторная работа № 7	Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub>	Расчет ЭДС. Составление уравнений электролиза
<b>Модуль III</b>			
10.	Комплексные соединения Лабораторная работа № 8	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Исследование комплексных соединений и их устойчивости
11.	Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 9	Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.	Составление уравнений протекших реакций

## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

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

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

1. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к экзамену.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1	Подготовка к отчетам	Проверка выполне-	См. разделы 8-10 дан-

	по лабораторным работам	ния расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе	ного документа
2	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом.	См. разделы 8-10 данного документа
3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа
4	Подготовка к экзамену	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме коллоквиума.

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

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся задачи, уравнения.

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

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

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

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

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

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

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1	<p><b>Знать:</b> теоретические основы базовой химической дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основной (базовой) химической дисциплине; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум.</p> <p>Круглый стол, мини-конференция</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1 - Владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен проде-	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	монстрировать)			
Пороговый	<b>Знать:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин	Имеет представление о содержании химической дисциплины, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании учебного курса по химии, знает терминологию, основные законы и понимает суть общих закономерностей, изучаемых в рамках базовой химической дисциплины	Имеет четкое, целостное представление о содержании основного химического курса и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основной химической дисциплины
	<b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основной (базовой) химической дисциплине; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.	Умеет решать типовые задачи из базового курса химии. Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках химической дисциплины	Умеет решать комбинированные задачи из базового курса химии. Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет решать задачи повышенной сложности из базового курса химии. Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основной химической дисциплины
	<b>Вла-</b>	Владеет навы-	Владеет на-	Владеет навы-

	деть:навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ками вопро-изведения ос-военного учебного ма-териала по ос-новной хими-ческой дисци-плине	выками само-стоятельного изучения от-дельных раз-делов учеб-ной литера-туры по ос-новной хи-мической дисциплине и обсуждения освоенного материала	ками критиче-ского анализа учебной ин-формации по основным раз-делам химии, формулировки выводов и уча-стия в дискус-сии по учебным вопросам
--	---	---	---	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

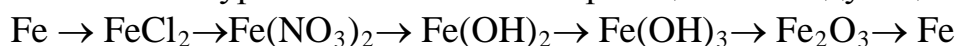
#### а) задания для рубежного контроля

#### Вопросы для выполнения письменных работ

1. Типы химической связи. Ионная связь.
2. Кинетика химических реакций.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
  - а)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$       б)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$
4. Осуществить следующие превращения  
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Гидролиз солей.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
  - а)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  б)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$
4. Вычислить массовую долю гидроксида калия в 2,5 Н растворе КОН ( $\rho = 1,210 \text{ г/мл}$ )
5. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию азотная кислота (конц.): Zn, S, BaCl<sub>2</sub>, Au
6. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов FeCl<sub>3</sub> и AgNO<sub>3</sub> с инертными электродами.
7. Составьте электронные формы и электронно-графические схемы атома элемента в указанной степени окисления: Cr<sup>+3</sup> и Cr<sup>+6</sup>
8. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
  - а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \dots$       б)  $\text{CuS} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
9. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.})$ , если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) повысить концентрацию в 3 раза?
10. Сколько мл раствора с массовой долей HNO<sub>3</sub> 8% ( $\rho = 1,044 \text{ г/мл}$ ) потре-

буется для растворения меди массой 24 г? (ответ: 754 мл)

11. Составьте уравнения возможных реакций по следующим схемам:



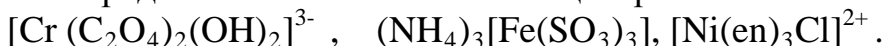
12. Характеристика элемента по его положению в периодической таблице (19,23,83).

13. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц:  $\text{BCl}_3$ ;  $\text{SnCl}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{BeBr}_2$ ;  $\text{GaJ}_3$ .

14. Составьте энергетическую диаграмму МО для частиц и определите порядок связи в них:



15. Определить степень окисления центрального атома в соединениях:



16. Составить названия следующих комплексов:



17. Составить формулы следующих комплексов:

(тиосульфато)трипиридинплатина; пентафторогидроксоарсенат (V)-ион; катион дихлоробис (этилендиамин) хрома (III).

18. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих комплексах, а также назвать и изобразите геометрическую форму:



19. Чему равна процентная (по массе) концентрация  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в ее 10н. растворе ( $\rho=1.29$ )?

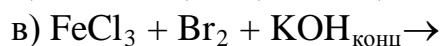
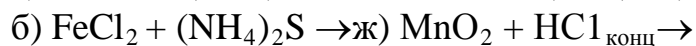
20. Вычислить молярную концентрацию раствора, который содержит в 2л 34,8 г  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

21. Сколько граммов глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  содержится в 0,2л раствора, осмотическое давление которого при  $37^\circ\text{C}$  составляет 810,6кПа?

22. При растворении 13,0г неэлектролита в 400г диэтилового эфира  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$  температура кипения повысилась на 0,453К. Определить молекулярную массу растворенного вещества ( $\epsilon$  диэтилового эфира 2,02).

23. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  будет равна 0,2? ( $K_{\text{дис. HNO}_2}$  равна  $5 \cdot 10^{-4}$ ).

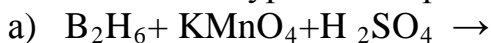
24. Закончите уравнение реакций

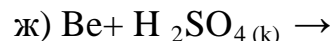
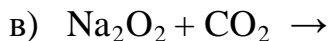
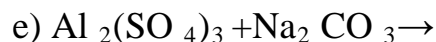
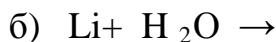


25. Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул. Сопоставить кислотные, окислительно-восстановительные свойства, термическую устойчивость азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.

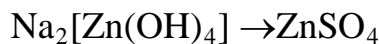
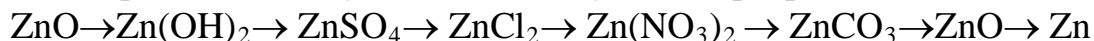
26. Какой объем раствора  $\text{NaOH}$  с массовой долей 25% ( $\rho=1,05\text{г/см}^3$ ) необходим для нейтрализации борной кислоты массой 0,5 кг? Определите массу образовавшейся соли.

27. Закончить уравнения реакций:





28. Составьте уравнения реакций в ионно-молекулярной форме, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



### Варианты тестовых заданий

1. Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:

а) 32

б) 71,4

в) 100

г) 143

2. Укажите, в каком из приведенных ниже рядов содержится только те оксиды, которые при обычных условиях реагируют с водой.

а)  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

б)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

в)  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$

3. Раствор, какого из веществ нельзя использовать для перевода гидроксида железа (III) в растворимое состояние.

а)  $\text{NaOH}$

б)  $\text{HCl}$

в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

4. Чему равно число нейтронов в атоме  $^{31}_{15}\text{P}$ ?

а) 31

б) 16

в) 15

г) 46

5. Укажите ионы с сокращенной электронной конфигурацией  $3d^3 4s^0$ :

а)  $\text{Cr}^{3+}$

б)  $\text{Fe}^{3+}$

в)  $\text{Mn}^{4+}$

г)  $\text{Co}^{3+}$

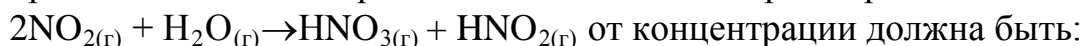
6. Какова пространственная конфигурация  $\text{PH}_3$ ?

а) квадрат

б) треугольная пирамида

в) тетраэдр

7. Правильная запись выражения зависимости скорости реакции



а)  $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

б)  $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

в)  $v$

$$= k \frac{[\text{HNO}_3][\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$$

8. Ионное уравнение  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$  соответствует:

а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$

б)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$

г)  $\text{CuCO}_3 + \text{Li}_2\text{S} \rightarrow$

9. Определите массу кристаллогидрата  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , который потребуется для приготовления 8% раствора сульфата железа массой 50 г.

а) 7,3

б) 4

в) 504

г) 435

10. Вычислите массу (г) хлорида кальция, который потребуется для приготовления раствора этой соли объемом 300 мл и концентраций 0,15 М:

а) 4,995

б) 4995

в) 222

г) 49,95

11. Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):

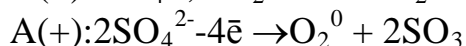
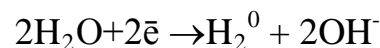
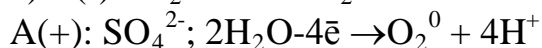
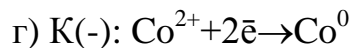
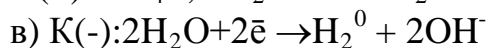
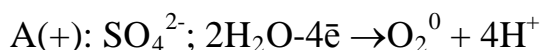
а) К(-):  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$

б) К(-):  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$

$2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$

А(+):  $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 +$

$4\text{H}^+$



12. Назовите комплексное соединение  $(NH_4)_2[PtCl_4(OH)_2]$

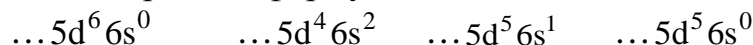
а) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония

б) дигидроксотетрахлороплатинат (II) аммония

в) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

г) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

13. Электронная формула атома осмия в степени окисления +2 имеет вид



14. Сумма коэффициентов в правой части уравнения  $FeS_2 + O_2 \rightarrow$  равна

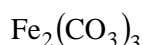
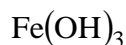
10

11

15

6

15. При взаимодействии раствора  $K_2CO_3$  и  $Fe(NO_3)_3$  образуется



#### б) примерная тематика рефератов

1. Неорганические полимеры
2. Методы получения веществ особой чистоты
3. Развитие теории химической связи
4. Комплексные соединения элементов семейства железа
5. Методы получения металлов
6. Водород - основа химической технологии и энергетики будущего
7. Химический состав Земли и космоса
8. Соединения серы и окружающая среда
9. Химия атмосферного озона
10. Керамика - материал будущего
11. Проблема связанного азота
12. Бионеорганическая химия и медицина
13. Металлы живого организма
14. Сплавы и научно-технический прогресс
15. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии
16. Полупроводниковые материалы
17. Меченные атомы в народном хозяйстве
18. Необычные свойства обычной воды
19. Неорганическая химия и медицина
20. История и перспективы развития периодического закона
21. Применение комплексных соединений
22. Нобелевские лауреаты по неорганической химии
23. Радиоактивные изотопы и их применение
24. Способы получения металлов
25. Геохимия
26. Радиоактивные элементы
27. Соединение переменного состава
28. Карбонилы металлов
29. Химический состав Земли и космоса и т.д.

#### в) контрольные вопросы для аттестации (сдачи экзамена)

##### I семестр



1. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.
2. Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.
3. Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Идеальные и неидеальные растворы. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление).
4. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.
5. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.
6. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
7. Представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.
8. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Водородная связь.
9. Кристаллическое состояние вещества. Основные типы кристаллических структур. Образование ионных кристаллов. Энергия кристаллической решетки. Введение в зонную теорию. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
10. Основы химии твердого тела. Химическая связь и структура кристалла. Классификация дефектов: дефекты по Шоттки и Френкелю. Нестехиометрические соединения.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.
12. Металлы и неметаллы. Положение элементов - металлов и неметаллов - в Периодической системе. Основные характеристики металлов и неметаллов, их различие по физическим и химическим свойствам и типам химической связи. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.
13. Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Теории строения комплексных соединений.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

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

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

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

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебник / под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова.- 20-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт. 2013. – 904 с.
2. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб.для ВУЗов. СПб.: Химиздат, 2001
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник.- М.: Высш. шк. 2005. – 743 с.
4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - 20-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт. 2014. – 240 с.
5. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010

б) дополнительная литература:

1. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.
2. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.:Химия, 1994
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001
5. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

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

Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista

Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, FireFox

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, специализированные химические программы и др.

Электронные учебные ресурсы:

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.

Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки.

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

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

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

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1. Важнейшие классы неорганических соединений. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений.	Письменные ответы на вопросы и упражнения 1-11 в кн. «Важнейшие классы неорганических соединений. Учебное пособие / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001.»
2. Основные понятия и законы химии	Проработка учебного материала по конспектам лекций. <b>Задачи:</b> №№ 1, 2, 10, 17, 54, 56, 65, 80, 86, 89 (здесь и далее) по «Глинка Н.Л. <b>Задачи и упражнения по общей химии.</b> М.: Издательство Юрайт. 2014. – 240 с.»
3. Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	Заполнение атомных орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Упражнения:</b> №№ 182-190, 769-780
4. Химическая связь и строение молекул	Составить энергетические диаграммы для гомоядерных и гетероядерных молекул, образованных элементами первого и второго периода. <b>Упражнения:</b> №№ 231, 235-237, 242, 243, 260-264. Подготовка к контрольной работе
5. Химическая кинетика и химическое равновесие	Подготовка устных ответов на вопросы: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие об активных молеку-

	лах и энергии активации. Катализ. Катализаторы. Ферменты. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. <b>Задачи:</b> №№ 326, 329, 332, 335, 336, 352, 354, 363, 364.
6. Общая характеристика растворов. Приготовление растворов	Ответить на вопросы: Общая характеристика растворов. Их классификация. Растворение как физико-химический процесс. Теории растворов. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, эквивалентная концентрация, мольная доля. <b>Задачи:</b> №№ 392, 394, 405, 414, 419, 426, 428, 438, 447, 451. Подготовка к коллоквиуму
7. Электролитическая диссоциация	Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Реакции в растворах электролитов. Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность. <b>Задачи:</b> №№ 503, 507, 559, 560, 582, 583, 584
8. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	Разобрать самостоятельно по лекциям типичные случаи и основные положения гидролиза, изменение pH растворов при гидролизе солей. <b>Задачи:</b> №№ 536, 538, 541, 585, 586, 596, 598
9. Окислительно-восстановительные реакции.	Проработка учебного материала и подготовка устных ответов на вопросы: Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. <b>Задачи:</b> №№ 612, 613, 620, 621
10. Основы электрохимии	Проработка учебного материала и под-

	<p>готовка устных ответов на вопросы: Равновесие на границе металл - раствор. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. ЭДС элемента. Уравнение Нернста. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза. <b>Задачи:</b> №№ 650,654,687,709</p>
16. Комплексные соединения	<p>Ответить устно на вопросы: Основные понятия. Координационное число. Дентантностьлиганда. Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая связь в комплексных соединениях. Роль комплексообразования в биохимических процессах. <b>Задачи:</b> №№ 716,718, 720, 723, 726.Подготовиться к контрольной работе по темам 8-16</p>

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

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

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

образовательные ресурсы Интернета – Химия,  
 каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>  
 Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

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

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

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

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

ческим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).