

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

« » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.08.01. ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПРОФИЛЯ "Химия"**

Б1.О.08.01.02 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки - «Химия» и «Биология»

Квалификация: Бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Сроки обучения- 5 лет, 5 лет 6 мес.

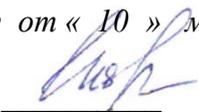
Махачкала, 2021

Автор (ы): Гаматаева Барият Юнусовна, профессор кафедры химии, д.х.н.,
Расулов Абутдин Исамутдинович, доцент кафедры химии, к.х.н.

Рецензент: Гусейнов Р.М. д.х.н., профессор кафедры химии.

Программа утверждена на:

заседании кафедры химии (протокол № от « 10 » мая 2021г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  10 мая

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №10 от «21» мая 2021г.)

Председатель _Алиев Ш.М., к.г.н.  21 мая

на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая 2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая 2021г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) неорганическая химия является понимание внутренней логики химической науки, фактического материала по химии элементов и тенденциями изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы.

Курс неорганической химии является одним из основных курсов в системе химического образования, и он имеет фундаментальное значение в становлении специалиста широкого профиля химика - исследователя и химика - преподавателя (вуза, школы).

В соответствии с Государственными образовательными стандартами этот курс открывает систематическое химическое образование.

Основной задачей курса неорганической химии является освоение студентами основных закономерностей, определяющих свойства и превращения веществ, и на этой основе изучение химии элементов. Поэтому данный курс включает обширное теоретическое введение, в котором в первом приближении рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории, законы.

Рассмотрение химии элементов ведется на основе Периодического закона. Это связано с тем, что Периодический закон представляет собой ту фундаментальную основу, только на базе которой возможна интерпретация сложных, многообразных закономерностей изменения свойств химических элементов и их соединений, что, в сущности, и составляет предмет современной неорганической химии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.01.02 «Неорганическая химия» относится предметно-содержательному модулю «Химия» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание общей химии - умения применять стехиометрические законы при решении задач; - составлять окислительно-восстановительные реакции; - работать с химическим оборудованием и посудой; - владение техникой безопасности в лабораториях и оказания первой доврачебной помощи. Содержание дисциплины неорганическая химия является логическим продолжением содержания дисциплины по общей химии и служит основой для освоения дисциплин, таких как физическая химия, аналитическая химия, неорганический синтез, прикладная химии, коллоидная химия и т.д.

Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Школьные знания 8-11 кл. Общая химия Физика	Физическая химия Аналитическая химия Коллоидная химия Органическая химия Биохимия Прикладная химия Выпускная квалификационная работа

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

По совокупности результатов изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
--

ОПК-8	<i>в области педагогической деятельности:</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-1	способен определять химические объекты, явления и процессы на атомарном и молекулярном уровне.	ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений; ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений; ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты; ПК-1.4. применяет навыки сравнения химических явлений, процессов и анализа статистических данных, выполняет расчетно-экспериментальные работы (заполнения таблиц, построения графиков, схем, профилей и т.д.).
ПК-2	способен выявлять взаимосвязи и особенности химических элементов, реакций, веществ, их распространенности в природе и в живых объектах, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности	ПК-2.1. владеет методами научного описания и объяснения химических процессов и явлений; навыками работы с химическими веществами; методами физико-химического анализа химических объектов; ПК-2.2. свободно оперирует основными химическими понятиями и законами; ПК-2.3. владеет методами научного описания современных химических проблем различных направлений; ПК-2.4. знает взаимосвязи химических компонентов природы и человека, факторы воздействия и защиты живой и неживой природы.
ПК-3	владеет методами исследований и анализа химических основ процессов и механизмов работы различных систем и производств.	ПК-3.1. навыками работы с энциклопедическими, литературными и химическими источниками для получения новой информации о процессах и явлениях; ПК-3.2. традиционными и современными методами физико-химических исследований; процессов и явлений; навыками анализа и сравнения химической информации; ПК-3.3. методами системного анализа механизмов химических процессов и явлений

По результатам освоения программы дисциплины выпускник должен:

Знать:

- различные химические свойства неорганических веществ;
- основные закономерности химических реакций;

- промышленные и лабораторные способы получения веществ, реакционную способность соединений на основании знания о строении атомов, периодической системы элементов и химической связи;
- основные соединения простых веществ;
- сущность аппаратуры и контрольно-измерительных приборов.

2) Уметь:

- применять научные знания в области общей и неорганической химии в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;
- использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных;
- решать задачи, используя приобретенные знания,
- расписывать уравнения реакций,
- производить расчеты, используя основные химические закономерности.
- обоснованно выбирать оптимальные методы синтеза;
- прогнозировать оптимальные условия проведения синтеза и оценивать характеристики результатов анализа;
- самостоятельно работать в лаборатории по химическим свойствам неорганических веществ.

3) Владеть навыками:

- практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ;
- навыками безопасной работы с химическими реактивами, растворами, научиться методам титрования растворов, выявлению признаков протекания реакции.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего)	124	24
Лекции/практическая подготовка	56	12
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР) /практическая подготовка	68	12
Самостоятельная работа (всего)	155	255
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		
Самостоятельное изучение тем		
Экзамен		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контроль	9	9
Реферат		

Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет/экзамен	зачет/экзамен
Общая трудоемкость	288	288

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

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализуемые компетенции.	Форма текущего контроля
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СРС		
1	Водород. Вода	2		2	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
2	Кислород.	2		2	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
3	Элементы VII группы. Галогены.	3		3	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контрольная работа
4	Элементы VI группы. Халькогены.	4		3	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
5	Элементы V группы. Азот, фосфор.	4		4	9	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Коллоквиум
6	Элементы IV группы.	2		3	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	3		3	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
8	s- элементы I и II групп.	4		4	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контрольная работа
9	Химия благородных газов	2		3	9	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	3		3	8	ОПК-8, ПК-1,	Коллоквиум

						ПК-2, ПК-3	
11	Подгруппа хрома.	3		3	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
12	Подгруппа марганца.	4		4	9	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
13	Железо, кобальт, никель.	3		4	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контрольная работа
14	Платиновые металлы.	2		3	9	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
15	Медь, серебро, золото.	3		5	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Коллоквиум
16	Подгруппа цинка.	6		2	6	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
17	Лантаноиды.	2		4	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
18	Актиноиды.	2		5	16	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контрольная работа
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.			8	14	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Задачи, тесты
	итого	60		68	155		

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Форма текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	Водород. Вода			1	13	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
2	Кислород.	1			13	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты

3	Элементы VII группы. Галогены.	1		1	10	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контр. работа
4	Элементы VI группы. Халькогены.	1		1	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Коллоквиу м
5	Элементы V группы. Азот, фосфор.	1			15	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
6	Элементы IV группы.	1		1	20	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	1		1	18	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контр. работа
8	s- элементы I и II групп.	1			17	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Коллоквиу м
9	Химия благородных газов	1		1	10	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	1		1	17	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
11	Подгруппа хрома.	1			12	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контр. работа
12	Подгруппа марганца.	1		1	16	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Коллоквиу м
13	Железо, кобальт, никель.				14	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
14	Платиновые металлы.			1	14	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
15	Медь, серебро, золото.	1			19	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контр. работа
16	Подгруппа цинка.			1	18	ОПК-8, ПК-1,	Коллоквиу м

						ПК-2, ПК-3	
17	Лантаноиды.			1	8	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
18	Актиноиды.			1	9	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тесты
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.				4	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Контр. работа
	Итого	12		12	255	Зачет/экз	

**5.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)
(Очная форма обучения)**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Содержание лекционного курса		
1	Водород. Вода	Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H ₂ . Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. Ковалентные соединения водорода. Ионы H ⁺ и H ⁻ , их взаимодействие с водой. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.
2	Кислород.	1. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления Молекула O ₂ . Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере. 2. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды. Получение и свойства пероксида водорода. H ₂ O ₂ как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода. 3. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O ²⁻ , O ₂ ⁻ , O ₃ ⁻ . Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.
3	Элементы VII группы. Галогены.	1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул HI ₂ . 2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул HHI. Методы получения и физические свойства, галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные

		<p>ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.</p> <p>3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксокислот. Особенности хлорной и йодной кислот.</p> <p>4. Соединения галогенов друг с другом. Интергалогениды. Формы существования и строение молекул. Трехцентровые электронноизбыточные связи в молекулах интергалогенидов. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.</p> <p>5. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислотными и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
4	<p>Элементы VI группы. Халькогены.</p>	<p>1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2.</p> <p>2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X. Сульфаты. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.</p> <p>3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4: строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.</p> <p>4. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность $8Pb$. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.</p> <p>5. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислотными и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
5	<p>Элементы V группы. Азот, фосфор.</p>	<p>1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.</p> <p>2. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XH_3. Методы получения и основные свойства соединений XH_3. Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имида, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2H_4, их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10}, их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.</p> <p>4. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.</p> <p>5. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.</p> <p>6. Комплексные соединения. Галогенокомплексы.</p> <p>7. Элементорганические соединения</p>

		<p>8. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.</p>
6	Элементы IV группы.	<p>1. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.</p> <p>2. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Органические соединения.</p> <p>3. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул XH_4. Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремний органические соединения.</p> <p>4. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2. Кварц и его модификация. Изменение свойства оксидов XO и XO_2 в ряду 81 - РЬ. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.</p> <p>5. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>6. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>7. Соединения азота с фосфором.</p> <p>8. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Молекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогенокомплексы кремния и его аналогов. Металлорганические соединения германия, олова и свинца, их строение и свойства. Потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.</p> <p>9. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H^-. Взаимодействие ионных гидридов с водой.</p> <p>10. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных - металлов. Получение кислорода через пероксид бария.</p> <p>11. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.</p> <p>12. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Понятие об отрицательной гидратации.</p> <p>13. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.</p>
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	<p>Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения физико-химических свойств.</p> <p><i>Бор</i>: общая характеристика элемента, получение, строение и свойства простого вещества. Соединения с водородом: их строение, получение и свойства. Строение и свойства других соединений: бориды и борогидриды металлов, оксид бора, борные кислоты и бораты, соединения бора с галогенами, серой, азотом, борорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений.</p> <p><i>Алюминий</i>: нахождение в природе, получение и свойства.</p>

		<p>Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Оксид и гидроксид, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений. Алюмотермия. Экологические проблемы при получении алюминия.</p> <p><i>Галлий, индий, таллий.</i> Закономерности изменения свойств. Предсказание существования и свойств галлия Д.И. Менделеевым. Нахождение в природе, получение, строение и свойства простых веществ. Соединения (+3): оксиды, гидроксиды и соли. Соединения таллия (+1). Применение галлия, индия и таллия и их соединений.</p>
8	s- элементы I и II групп.	<p>Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, свойства, изменение свойств в подгруппах.</p> <p><i>Элементы первой группы</i> (щелочные элементы): нахождение в природе, получение металлов, их отношение к неметаллам, воде, кислотам. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и карбоната натрия. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений.</p> <p><i>Элементы второй группы:</i> строение, нахождение в природе, получение простых веществ, их взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и щелочами. Негашенная и гашеная известь, вяжущие материалы. Жесткость природных вод, устранение жесткости. Применение бериллия, магния и щелочноземельных металлов и их важнейших соединений. Токсичность бериллия и его аналогов.</p>
9	Химия благородных газов	<p>Электронное строение атомов, нахождение в природе, физические свойства простых веществ, закономерности их изменения в подгруппе. Химическая инертность гелия, неона и аргона. Соединения ксенона с фтором и кислородом, их получение, строение и свойства. Применение благородных газов и их соединений.</p>
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	<p><i>Общая характеристика d-элементов:</i> положение в периодической системе; электронное строение, радиусы и энергия ионизации атомов; степени окисления; комплексообразующие свойства (по декадам и подгруппам), сравнение с p-элементами. Природные соединения, классические и новые способы получения. Термодинамические основы восстановления металлов из оксидов и солей, способы их рафинирования. Свойства простых веществ (отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления и кипения, твердость), закономерности их изменения по декадам и подгруппам. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов. Работы В.В. Серебренникова по химии редкоземельных элементов. Туганское месторождение редкоземельных элементов в Тоской области.</p> <p><i>Подгруппа скандия.</i> Особое положение скандия и его аналогов среди d-элементов. Строение, нахождение в природе, получение, свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, состав и свойства солей. Применение.</p> <p><i>Подгруппа титана.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления в соединениях. Нахождение в природе и получение титана, циркония, гафния. Строение, свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, пирофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, карбиды, комплексы), их состав и свойства. Проблема разделения циркония и гафния. Применение металлов и их важнейших соединений.</p> <p><i>Подгруппа ванадия.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения), закономерности изменения их свойств в подгруппе и с увеличением степени окисления</p>

		атома. Применение ванадия, ниобия, тантала.
11	Подгруппа хрома.	<i>Подгруппа хрома.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Строение, нахождение в природе и получение хрома, молибдена и вольфрама. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли), закономерности изменения их свойств в подгруппе и в зависимости от степени окисления атома. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы, окислительные свойства. Комплексные соединения и кластеры, их состав, строение и свойства. Применение хрома, молибдена и вольфрама и их важнейших соединений.
12	Подгруппа марганца.	<i>Подгруппа марганца.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение марганца. Строение и свойства простых веществ. Кислоты марганца и рения и их соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Карбонилы, химическая связь в карбонилах согласно метода ВС, их физические и химические свойства. Применение марганца и рения и их важнейших соединений.
13	Железо, кобальт, никель.	<i>Семейство железа.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе. Доменный и внедоменный способы получения железа. Пиро- и гидрометаллургический способы получения кобальта и никеля. Строение и свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, взаимодействие с неметаллами, кислотами. Коррозия железа и борьба с ней. Оксиды и гидроксиды, закономерности изменения их свойств в семействе. Соли, их окислительно-восстановительные свойства и гидролиз. Комплексные соединения, их строение и свойства. Ферриты и ферраты. Карбонилы. Применение металлов и их важнейших соединений.
14	Платиновые металлы.	<i>Платиновые металлы.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Состав, строение и свойства важнейших соединений. Применение платиновых металлов и их соединений.
15	Медь, серебро, золото.	<i>Подгруппа меди.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения меди, их строение, устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. Оксид, гидроксид и соли серебра, светочувствительность галогенидов, их растворимость в воде и комплексообразующих реактивах. Соединения золота. Применение меди, серебра, золота и их важнейших соединений.
16	Подгруппа цинка.	<i>Подгруппа цинка.</i> Особое положение цинка и его аналогов среди d-элементов. Нахождение в природе, получение и свойства простых веществ. Соединения цинка и кадмия: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Соединения ртути, их состав, строение и свойства. Применение металлов и их важнейших соединений.
17	Лантаноиды.	Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. 2. Химические свойства соединений лантаноидов, оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.

18	Актиноиды.	<p>Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразия состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>2. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. Состояния соединений в водных растворах. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.</p>
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	<p>Способы предсказания свойств элементов и их соединений на основе периодического закона и периодической системы элементов. Закон Мозли. Подтверждение правильности периодической системы элементов. Предсказание существования новых элементов.</p>

Темы лабораторных занятий		
1	Водород. Вода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H_2. 2. Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. 3. Ковалентные соединения водорода. Ионы H^+ и H^-, их взаимодействие с водой. 4. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.
2	Кислород.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. 2. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула O_2. Парамагнетизм кислорода. 3. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере. <ol style="list-style-type: none"> 4. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. 5. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды. 6. Получение и свойства пероксида водорода. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода. 7. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. 8. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-}, O_2^-, O_3^-. Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.
3	Элементы VII группы. Галогены.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул NaI_2. 2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул $HNaI$. 3. Методы получения и физические свойства, галогеноводородов. 4. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов. 6. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов:

		<p>строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксокислот. Особенности хлорной и йодной кислот.</p> <p>7. Соединения галогенов друг с другом. Интергалогениды. Формы существования и строение молекул. Трехцентровые электронноизбыточные связи в молекулах интергалогенидов. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.</p> <p>8. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
4	<p>Элементы VI группы. Халькогены.</p>	<p>1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2.</p> <p>2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X. Сульфаты. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.</p> <p>3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4: строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.</p> <p>4. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность $8Pb$. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.</p> <p>5. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
5	<p>Элементы V группы. Азот, фосфор.</p>	<p>1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.</p> <p>2. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XH_3. Методы получения и основные свойства соединений XH_3. Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имиды, нитриды. Фосфины. Соединения X_2H_4, их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10}, их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.</p> <p>4. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.</p> <p>5. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиоокислоты.</p>

		<p>6. Комплексные соединения. Галогенокомплексы.</p> <p>9. Элементорганические соединения</p> <p>10. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.</p>
6	Элементы IV группы.	<p>1. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.</p> <p>2. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Органические соединения.</p> <p>3. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул XH_4. Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремний органические соединения.</p> <p>4. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2. Кварц и его модификация. Изменение свойства оксидов XO и XO_2 в ряду 81 - РЬ. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.</p> <p>5. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>6. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>7. Соединения азота с фосфором.</p> <p>8. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Молекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогенокомплексы кремния и его аналогов. Металлорганические соединения германия, олова и свинца, их строение и свойства. Потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.</p> <p>9. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H^-. Взаимодействие ионных гидридов с водой.</p> <p>10. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных - металлов. Получение кислорода через пероксид бария.</p> <p>11. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.</p> <p>12. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Понятие об отрицательной гидратации.</p> <p>13. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.</p>
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	<p>1. Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения физико-химических свойств.</p> <p>2. Бор: общая характеристика элемента, получение, строение и свойства простого вещества. Соединения с водородом: их</p>

		<p>строение, получение и свойства.</p> <p>3. Строение и свойства других соединений: бориды и борогидриды металлов, оксид бора, борные кислоты и бораты, соединения бора с галогенами, серой, азотом, борорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений.</p> <p>4. <i>Алюминий</i>: нахождение в природе, получение и свойства. Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами.</p> <p>5. Оксид и гидроксид, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений. Алюмотермия. Экологические проблемы при получении алюминия.</p> <p>6. <i>Галлий, индий, таллий</i>. Закономерности изменения свойств. Предсказание существования и свойств галлия Д.И. Менделеевым. Нахождение в природе, получение, строение и свойства простых веществ. Соединения (+3): оксиды, гидроксиды и соли. Соединения таллия (+1). Применение галлия, индия и таллия и их соединений.</p>
8	s- элементы I и II групп.	<p>1. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, свойства, изменение свойств в подгруппах.</p> <p>2. <i>Элементы первой группы</i> (щелочные элементы): нахождение в природе, получение металлов, их отношение к неметаллам, воде, кислотам.</p> <p>3. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и карбоната натрия. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений.</p> <p>4. <i>Элементы второй группы</i>: строение, нахождение в природе, получение простых веществ, их взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и щелочами.</p> <p>4. Негашенная и гашеная известь, вяжущие материалы. Жесткость природных вод, устранение жесткости.</p> <p>5. Применение бериллия, магния и щелочноземельных металлов и их важнейших соединений. Токсичность бериллия и его аналогов.</p>
9	Химия благородных газов	<p>1. Электронное строение атомов, нахождение в природе, физические свойства простых веществ, закономерности их изменения в подгруппе.</p> <p>2. Химическая инертность гелия, неона и аргона. Соединения ксенона с фтором и кислородом, их получение, строение и свойства. <u>Применение благородных газов и их соединений.</u></p>
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	<p>1. <i>Общая характеристика d-элементов</i>: положение в периодической системе; электронное строение, радиусы и энергия ионизации атомов; степени окисления; комплексообразующие свойства (по декадам и подгруппам), сравнение с p-элементами.</p> <p>2. Природные соединения, классические и новые способы получения. Термодинамические основы восстановления металлов из оксидов и солей, способы их рафинирования.</p> <p>3. Свойства простых веществ (отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления и кипения, твердость), закономерности их изменения по декадам и подгруппам.</p> <p>4. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов.</p> <p>5. <i>Подгруппа скандия</i>. Особое положение скандия и его аналогов среди d-элементов. Строение, нахождение в природе, получение, свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, состав и свойства солей. Применение.</p> <p>6. <i>Подгруппа титана</i>. Электронное строение атомов, их степени окисления в соединениях. Нахождение в природе и получение</p>

		<p>титана, циркония, гафния.</p> <p>7. Строение, свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, пирофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами.</p> <p>8. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, карбиды, комплексы), их состав и свойства. Проблема разделения циркония и гафния. Применение металлов и их важнейших соединений.</p> <p>9. <i>Подгруппа ванадия.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение.</p> <p>10. Строение и свойства простых веществ. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения), закономерности изменения их свойств в подгруппе и с увеличением степени окисления атома. Применение ванадия, ниобия, тантала.</p>
11	Подгруппа хрома.	<p>1. <i>Подгруппа хрома.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>2. Строение, нахождение в природе и получение хрома, молибдена и вольфрама.</p> <p>3. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли), закономерности изменения их свойств в подгруппе и в зависимости от степени окисления атома.</p> <p>4. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы, окислительные свойства.</p> <p>5. Комплексные соединения и кластеры, их состав, строение и свойства.</p> <p>6. Применение хрома, молибдена и вольфрама и их важнейших соединений.</p>
12	Подгруппа марганца.	<p>1. <i>Подгруппа марганца.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение марганца.</p> <p>2. Строение и свойства простых веществ. Кислоты марганца и рения и их соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p> <p>3. Карбонилы, химическая связь в карбонилах согласно метода ВС, их физические и химические свойства.</p> <p>4. Применение марганца и рения и их важнейших соединений.</p>
13	Железо, кобальт, никель.	<p>1. <i>Семейство железа.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>2. Нахождение в природе. Доменный и внедоменный способы получения железа. Пиро- и гидрометаллургический способы получения кобальта и никеля.</p> <p>3. Строение и свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, взаимодействие с неметаллами, кислотами.</p> <p>4. Коррозия железа и борьба с ней.</p> <p>5. Оксиды и гидроксиды, закономерности изменения их свойств в семействе.</p> <p>6. Соли, их окислительно-восстановительные свойства и гидролиз.</p> <p>7. Комплексные соединения, их строение и свойства. Ферриты и ферраты.</p> <p>8. Карбонилы. Применение металлов и их важнейших соединений.</p>
14	Платиновые металлы.	<p>1. <i>Платиновые металлы.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>2. Нахождение в природе и получение.</p> <p>3. Строение и свойства простых веществ.</p> <p>4. Состав, строение и свойства важнейших соединений.</p> <p>5. Применение платиновых металлов и их соединений.</p>

15	Медь, серебро, золото.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подгруппа меди. Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. 2. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. 3. Оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения меди, их строение, устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. 4. Оксид, гидроксид и соли серебра, светочувствительность галогенидов, их растворимость в воде и комплексообразующих реактивах. 5. Соединения золота. 6. Применение меди, серебра, золота и их важнейших соединений.
16	Подгруппа цинка.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подгруппа цинка. Особое положение цинка и его аналогов среди d-элементов. 2. Нахождение в природе, получение и свойства простых веществ. 3. Соединения цинка и кадмия: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. 4. Соединения ртути, их состав, строение и свойства. 5. Применение металлов и их важнейших соединений.
17	Лантаноиды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. 2. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. 3. Химические свойства соединений лантаноидов, оксиды и гидроксопроизводные. 4. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.
18	Актиноиды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. 2. Разнообразие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. 3. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. 4. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ. 5. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. 6. Состояния соединений в водных растворах. 7. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы предсказания свойств элементов и их соединений на основе периодического закона и периодической системы элементов. 2. Закон Менделеева. Подтверждение правильности периодической системы элементов. Предсказание существования новых элементов.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		

1	Водород. Вода	<p>Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H_2. Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. Ковалентные соединения водорода. Ионы H^+ и H^-, их взаимодействие с водой. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.</p>
2	Кислород.	<p>4. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления Молекула O_2. Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере.</p> <p>5. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды. Получение и свойства пероксида водорода. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.</p> <p>6. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-}, O_2^-, O_3^-. Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.</p>
3	Элементы VII группы. Галогены.	<p>3. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул NaI_2.</p> <p>4. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул $HNaI$. Методы получения и физические свойства, галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.</p> <p>9. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксокислот. Особенности хлорной и йодной кислот.</p> <p>10. Соединения галогенов друг с другом. Интергалогениды. Формы существования и строение молекул. Трехцентровые электронноизбыточные связи в молекулах интергалогенидов. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.</p> <p>11. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
4	Элементы VI группы. Халькогены.	<p>6. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2.</p> <p>7. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X. Сульфаты. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.</p> <p>8. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4: строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.</p> <p>9. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность 8Рб.</p>

		<p>Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.</p> <p>10. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
5	<p>Элементы V группы. Азот, фосфор.</p>	<p>7. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.</p> <p>8. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XN_3. Методы получения и основные свойства соединений XN_3. Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имида, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2N_4, их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>9. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10}, их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.</p> <p>10. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.</p> <p>11. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.</p> <p>12. Комплексные соединения. Галогенокомплексы.</p> <p>11. Элементорганические соединения</p> <p>12. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.</p>
6	<p>Элементы IV группы.</p>	<p>14. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.</p> <p>15. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Органические соединения.</p> <p>16. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул XN_4. Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремний органические соединения.</p> <p>17. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2. Кварц и его модификация. Изменение свойства оксидов XO и XO_2 в ряду 81 - РЬ. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.</p> <p>18. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>19. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>20. Соединения азота с фосфором.</p> <p>21. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Мо-</p>

		<p>лекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогенокамплесы кремния и его аналогов. Металлорганические соединения германия, олова и свинца, их строение и свойства. Потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.</p> <p>22. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H. Взаимодействие ионных гидридов с водой.</p> <p>23. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных - металлов. Получение кислорода через пероксид бария.</p> <p>24. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.</p> <p>25. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Понятие об отрицательной гидратации.</p> <p>26. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.</p>
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	<p>Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения физико-химических свойств.</p> <p><i>Бор</i>: общая характеристика элемента, получение, строение и свойства простого вещества. Соединения с водородом: их строение, получение и свойства. Строение и свойства других соединений: бориды и борогидриды металлов, оксид бора, борные кислоты и бораты, соединения бора с галогенами, серой, азотом, борорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений.</p> <p><i>Алюминий</i>: нахождение в природе, получение и свойства. Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Оксид и гидроксид, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений. Алюмотермия. Экологические проблемы при получении алюминия.</p> <p><i>Галлий, индий, таллий</i>. Закономерности изменения свойств. Предсказание существования и свойств галлия Д.И. Менделеевым. Нахождение в природе, получение, строение и свойства простых веществ. Соединения (+3): оксиды, гидроксиды и соли. Соединения таллия (+1). Применение галлия, индия и таллия и их соединений.</p>
8	s- элементы I и II групп.	<p>Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, свойства, изменение свойств в подгруппах.</p> <p><i>Элементы первой группы</i> (щелочные элементы): нахождение в природе, получение металлов, их отношение к неметаллам, воде, кислотам. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и карбоната натрия. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений.</p> <p><i>Элементы второй группы</i>: строение, нахождение в природе, получение простых веществ, их взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и щелочами. Негашенная и гашеная известь, вяжущие материалы. Жесткость природных вод, устранение жесткости. Применение бериллия, магния и щелочноземельных металлов и их важнейших соединений. Токсичность бериллия и его аналогов.</p>
9	Химия благородных газов	<p>Электронное строение атомов, нахождение в природе, физические свойства простых веществ, закономерности их изменения в подгруппе. Химическая инертность гелия, неона и аргона. Соединения ксенона с фтором и кислородом, их получение, строение и свойства. Применение благородных газов и их соединений.</p>
10	Скандий, титан,	<i>Общая характеристика d-элементов</i> : положение в периодической

	ванадий и их аналоги.	<p>системе; электронное строение, радиусы и энергия ионизации атомов; степени окисления; комплексообразующие свойства (по декадам и подгруппам), сравнение с р-элементами. Природные соединения, классические и новые способы получения. Термодинамические основы восстановления металлов из оксидов и солей, способы их рафинирования. Свойства простых веществ (отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления и кипения, твердость), закономерности их изменения по декадам и подгруппам. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов. Работы В.В. Серебренникова по химии редкоземельных элементов. Туганское месторождение редкоземельных элементов в Тоской области.</p> <p><i>Подгруппа скандия.</i> Особое положение скандия и его аналогов среди d-элементов. Строение, нахождение в природе, получение, свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, состав и свойства солей. Применение.</p> <p><i>Подгруппа титана.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления в соединениях. Нахождение в природе и получение титана, циркония, гафния. Строение, свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, пирофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, карбиды, комплексы), их состав и свойства. Проблема разделения циркония и гафния. Применение металлов и их важнейших соединений.</p> <p><i>Подгруппа ванадия.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения), закономерности изменения их свойств в подгруппе и с увеличением степени окисления атома. Применение ванадия, ниобия, тантала.</p>
11	Подгруппа хрома.	<p><i>Подгруппа хрома.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Строение, нахождение в природе и получение хрома, молибдена и вольфрама. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли), закономерности изменения их свойств в подгруппе и в зависимости от степени окисления атома. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы, окислительные свойства. Комплексные соединения и кластеры, их состав, строение и свойства. Применение хрома, молибдена и вольфрама и их важнейших соединений.</p>
12	Подгруппа марганца.	<p><i>Подгруппа марганца.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение марганца. Строение и свойства простых веществ. Кислоты марганца и рения и их соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Карбонилы, химическая связь в карбонилах согласно метода ВС, их физические и химические свойства. Применение марганца и рения и их важнейших соединений.</p>
13	Железо, кобальт, никель.	<p><i>Семейство железа.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе. Доменный и внедоменный способы получения железа. Пиро- и гидрометаллургический способы получения кобальта и никеля. Строение и свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, взаимодействие с неметаллами, кислотами. Коррозия железа и борьба с ней. Оксиды и гидроксиды, закономерности изменения их свойств в семействе. Соли, их окислительно-восстановительные свойства и гидролиз. Комплексные соединения, их строение и свойства. Ферриты и ферраты. Карбонилы. Применение металлов и их важнейших соединений.</p>

14	Платиновые металлы.	<i>Платиновые металлы.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Состав, строение и свойства важнейших соединений. Применение платиновых металлов и их соединений.
15	Медь, серебро, золото.	<i>Подгруппа меди.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ. Оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения меди, их строение, устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. Оксид, гидроксид и соли серебра, светочувствительность галогенидов, их растворимость в воде и комплексообразующих реактивах. Соединения золота. Применение меди, серебра, золота и их важнейших соединений.
16	Подгруппа цинка.	<i>Подгруппа цинка.</i> Особое положение цинка и его аналогов среди d-элементов. Нахождение в природе, получение и свойства простых веществ. Соединения цинка и кадмия: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Соединения ртути, их состав, строение и свойства. Применение металлов и их важнейших соединений.
17	Лантаноиды.	Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. 2. Химические свойства соединений лантаноидов, оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.
18	Актиноиды.	Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ. 2. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. Состояния соединений в водных растворах. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	Способы предсказания свойств элементов и их соединений на основе периодического закона и периодической системы элементов. Закон Менделеева. Подтверждение правильности периодической системы элементов. Предсказание существования новых элементов.

Темы лабораторных занятий		
1	Водород. Вода	5. Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H ₂ . 6. Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. 7. Ковалентные соединения водорода. Ионы H ⁺ и H ⁻ , их взаимодействие с водой. 8. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.
2	Кислород.	9. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы

		<p>кислорода.</p> <p>10. Валентные возможности атома и характерные степени окисления Молекула O_2. Парамагнетизм кислорода.</p> <p>11. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере.</p> <p>12. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом.</p> <p>13. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды.</p> <p>14. Получение и свойства пероксида водорода. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.</p> <p>15. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация.</p> <p>16. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-}, O_2^-, O_3^-. Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.</p>
3	Элементы VII группы. Галогены.	<p>5. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул NaI_2.</p> <p>6. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул $HNaI$.</p> <p>7. Методы получения и физические свойства, галогеноводородов.</p> <p>8. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.</p> <p>12. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксокислот. Особенности хлорной и йодной кислот.</p> <p>13. Соединения галогенов друг с другом. Интергалогениды. Формы существования и строение молекул. Трехцентровые электронноизбыточные связи в молекулах интергалогенидов. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.</p> <p>14. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p>
4	Элементы VI группы. Халькогены.	<p>6. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2.</p> <p>7. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X. Сульфаты. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.</p> <p>8. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4: строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.</p> <p>9. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность $8Pb$. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.</p> <p>10. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их</p>

		соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.
5	Элементы V группы. Азот, фосфор.	<p>7. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.</p> <p>8. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XN_3. Методы получения и основные свойства соединений XN_3. Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имиды, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2N_4, их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>9. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10}, их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.</p> <p>10. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.</p> <p>11. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.</p> <p>12. Комплексные соединения. Галогенокомплексы.</p> <p>13. Элементорганические соединения</p> <p>14. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.</p>
6	Элементы IV группы.	<p>14. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.</p> <p>15. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Органические соединения.</p> <p>16. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул XN_4. Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремний органические соединения.</p> <p>17. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2. Кварц и его модификация. Изменение свойства оксидов XO и XO_2 в ряду 81 - РЬ. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.</p> <p>18. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p> <p>19. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.</p>

		<p>20. Соединения азота с фосфором.</p> <p>21. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Молекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогенокомплексы кремния и его аналогов. Металлорганические соединения германия, олова и свинца, их строение и свойства. Потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.</p> <p>22. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H. Взаимодействие ионных гидридов с водой.</p> <p>23. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных - металлов. Получение кислорода через пероксид бария.</p> <p>24. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.</p> <p>25. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Понятие об отрицательной гидратации.</p> <p>26. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.</p>
7	<p>Элементы III группы. Бор. Алюминий.</p>	<p>1. Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения физико-химических свойств.</p> <p>2. Бор: общая характеристика элемента, получение, строение и свойства простого вещества. Соединения с водородом: их строение, получение и свойства.</p> <p>3. Строение и свойства других соединений: бориды и борогидриды металлов, оксид бора, борные кислоты и бораты, соединения бора с галогенами, серой, азотом, борорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений.</p> <p>4. Алюминий: нахождение в природе, получение и свойства. Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами.</p> <p>5. Оксид и гидроксид, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений. Алюмотермия. Экологические проблемы при получении алюминия.</p> <p>6. Галлий, индий, таллий. Закономерности изменения свойств. Предсказание существования и свойств галлия Д.И. Менделеевым. Нахождение в природе, получение, строение и свойства простых веществ. Соединения (+3): оксиды, гидроксиды и соли. Соединения таллия (+1). Применение галлия, индия и таллия и их соединений.</p>
8	<p>s- элементы I и II групп.</p>	<p>1. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, свойства, изменение свойств в подгруппах.</p> <p>2. Элементы первой группы (щелочные элементы): нахождение в природе, получение металлов, их отношение к неметаллам, воде, кислотам.</p> <p>3. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и карбоната натрия. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений.</p> <p>4. Элементы второй группы: строение, нахождение в природе, получение простых веществ, их взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и щелочами.</p> <p>4. Негашенная и гашеная известь, вяжущие материалы. Жесткость природных вод, устранение жесткости.</p> <p>5. Применение бериллия, магния и щелочноземельных металлов и</p>

		их важнейших соединений. Токсичность бериллия и его аналогов.
9	Химия благородных газов	3. Электронное строение атомов, нахождение в природе, физические свойства простых веществ, закономерности их изменения в подгруппе. 4. Химическая инертность гелия, неона и аргона. Соединения ксенона с фтором и кислородом, их получение, строение и свойства. <u>Применение благородных газов и их соединений.</u>
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	11. <i>Общая характеристика d-элементов:</i> положение в периодической системе; электронное строение, радиусы и энергия ионизации атомов; степени окисления; комплексообразующие свойства (по декадам и подгруппам), сравнение с p-элементами. 12. Природные соединения, классические и новые способы получения. Термодинамические основы восстановления металлов из оксидов и солей, способы их рафинирования. 13. Свойства простых веществ (отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления и кипения, твердость), закономерности их изменения по декадам и подгруппам. 14. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов. 15. <i>Подгруппа скандия.</i> Особое положение скандия и его аналогов среди d-элементов. Строение, нахождение в природе, получение, свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, состав и свойства солей. Применение. 16. <i>Подгруппа титана.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления в соединениях. Нахождение в природе и получение титана, циркония, гафния. 17. Строение, свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, пирофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами. 18. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, карбиды, комплексы), их состав и свойства. Проблема разделения циркония и гафния. Применение металлов и их важнейших соединений. 19. <i>Подгруппа ванадия.</i> Электронное строение атомов, их степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. 20. Строение и свойства простых веществ. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения), закономерности изменения их свойств в подгруппе и с увеличением степени окисления атома. Применение ванадия, ниобия, тантала.
11	Подгруппа хрома.	7. <i>Подгруппа хрома.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. 8. Строение, нахождение в природе и получение хрома, молибдена и вольфрама. 9. Соединения (оксиды, гидроксиды, соли), закономерности изменения их свойств в подгруппе и в зависимости от степени окисления атома. 10. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы, окислительные свойства. 11. Комплексные соединения и кластеры, их состав, строение и свойства. 12. Применение хрома, молибдена и вольфрама и их важнейших соединений.
12	Подгруппа марганца.	5. <i>Подгруппа марганца.</i> Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение марганца. 6. Строение и свойства простых веществ. Кислоты марганца и рения

		<p>и их соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений.</p> <p>7. Карбонилы, химическая связь в карбонилах согласно метода ВС, их физические и химические свойства.</p> <p>8. Применение марганца и рения и их важнейших соединений.</p>
13	Железо, кобальт, никель.	<p>9. Семейство железа. Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>10. Нахождение в природе. Доменный и внедоменный способы получения железа. Пиро- и гидрометаллургические способы получения кобальта и никеля.</p> <p>11. Строение и свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, взаимодействие с неметаллами, кислотами.</p> <p>12. Коррозия железа и борьба с ней.</p> <p>13. Оксиды и гидроксиды, закономерности изменения их свойств в семействе.</p> <p>14. Соли, их окислительно-восстановительные свойства и гидролиз.</p> <p>15. Комплексные соединения, их строение и свойства. Ферриты и ферраты.</p> <p>16. Карбонилы. Применение металлов и их важнейших соединений.</p>
14	Платиновые металлы.	<p>6. Платиновые металлы. Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>7. Нахождение в природе и получение.</p> <p>8. Строение и свойства простых веществ.</p> <p>9. Состав, строение и свойства важнейших соединений.</p> <p>10. Применение платиновых металлов и их соединений.</p>
15	Медь, серебро, золото.	<p>7. Подгруппа меди. Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях.</p> <p>8. Нахождение в природе и получение. Строение и свойства простых веществ.</p> <p>9. Оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения меди, их строение, устойчивость и окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>10. Оксид, гидроксид и соли серебра, светочувствительность галогенидов, их растворимость в воде и комплексообразующих реактивах.</p> <p>11. Соединения золота.</p> <p>12. Применение меди, серебра, золота и их важнейших соединений.</p>
16	Подгруппа цинка.	<p>6. Подгруппа цинка. Особое положение цинка и его аналогов среди d-элементов.</p> <p>7. Нахождение в природе, получение и свойства простых веществ.</p> <p>8. Соединения цинка и кадмия: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения.</p> <p>9. Соединения ртути, их состав, строение и свойства.</p> <p>10. Применение металлов и их важнейших соединений.</p>
17	Лантаноиды.	<p>1. Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления.</p> <p>2. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>3. Химические свойства соединений лантаноидов, оксиды и гидроксопроизводные.</p> <p>4. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.</p>

18	Актиноиды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. 2. Разнообразия состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. 3. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. 4. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ. 5. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. 6. Состояния соединений в водных растворах. 7. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы предсказания свойств элементов и их соединений на основе периодического закона и периодической системы элементов. 2. Закон Мозли. Подтверждение правильности периодической системы элементов. Предсказание существования новых элементов.

6. Образовательные технологии

п/п	Вид и тема занятий (лекция, пр.р., л/р.)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	Лекция:		
	Водород. Вода	Проектор, компьютер, видео – фильм.	4
	Кислород.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
	Элементы VII группы. Галогены.	Проектор, компьютер, презентация по теме, видео – опыты.	4
	Элементы VI группы. Халькогены.	Проектор, компьютер, презентация по теме.	4
	Элементы V группы. Азот, фосфор.	Проектор, компьютер, презентация по теме.	4
	Элементы IV группы.	Проектор, компьютер, презентация по теме.	4
	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	Проектор, компьютер, видео – фильм.	4
	s- элементы I и II групп.	Проектор, компьютер, видео – фильм.	4
	Химия благородных газов	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме, видео – опыты.	4
	Подгруппа хрома.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
	Подгруппа марганца.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
	Железо, кобальт, никель.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
	Платиновые металлы.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
Медь, серебро, золото.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме, видео – опыты.	4	

Подгруппа цинка.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
Лантаноиды.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
Актиноиды.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	2
Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме.	4
Лабораторные работы:		
Водород. Вода	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Анимации, интерактивные игры Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Кислород.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Анимации, интерактивные игры	6
Элементы VII группы. Галогены.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Элементы VI группы. Халькогены.	Проектор, компьютер, набор слайдов, презентаций, видео - фильмов, видео - лабораторных по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Элементы V группы. Азот, фосфор.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Элементы IV группы.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Элементы III группы. Бор. Алюминий.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
s- элементы I и II групп.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Химия благородных газов	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Подгруппа хрома.	Проектор, компьютер, набор слайдов по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Подгруппа марганца.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Железо, кобальт, никель.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Платиновые металлы.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
Медь, серебро, золото.	Проектор, компьютер, презентация по	6

		теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	
	Подгруппа цинка.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	6
	Лантаноиды.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	4
	Актиноиды.	Мозговой штурм. Проектор, компьютер, видео - лабораторная по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	4
	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	Проектор, компьютер, презентация по теме. Химическая посуда, оборудование, приборы и реактивы по данной работе	4
Итого:			180

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1	Водород. Вода	Выполнение домашних заданий	6	Задачи, тесты
2	Кислород.	Подготовка и защита рефератов, докладов	6	Задачи, тесты
3	Элементы VII группы. Галогены.	Выполнение домашних заданий	6	Контрольная работа
4	Элементы VI группы. Халькогены.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	6	Задачи, тесты
5	Элементы V группы. Азот, фосфор.	Подготовка и защита рефератов, докладов	9	Коллоквиум
6	Элементы IV группы.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет	8	Тесты

		ресурсами		
Элементы III группы. Бор. Алюминий.	Выполнение домашних заданий	8	Задачи, тесты	
s- элементы I и II групп.	Подготовка и защита рефератов, докладов	8	Задачи, тесты	
Химия благородных газов	Выполнение домашних заданий	9	Контрольная работа	
Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	8	Задачи, тесты	
Подгруппа хрома.	Подготовка и защита рефератов, докладов	8	Коллоквиум	
Подгруппа марганца.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	9	Тесты	
Железо, кобальт, никель.	Выполнение домашних заданий	8	Задачи, тесты	
Платиновые металлы.	Подготовка и защита рефератов, докладов	9	Задачи, тесты	
Медь, серебро, золото.	Выполнение домашних заданий	6	Контрольная работа	
Подгруппа цинка.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	6	Задачи, тесты	
Лантаноиды.	Подготовка и защита рефератов, докладов	6	Коллоквиум	
Актиноиды.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	6	Тесты	
Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	Выполнение домашних заданий	4	Задачи, тесты	

Заочная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1	Водород. Вода	Выполнение домашних заданий	13	Задачи, тесты. Эссе, доклад, реферат
2	Кислород.	Подготовка и защита рефератов, докладов	13	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
3	Элементы VII группы. Галогены.	Выполнение домашних заданий	10	Контрольная работа Эссе, доклад, реферат
4	Элементы VI группы. Халькогены.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	8	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
5	Элементы V группы. Азот, фосфор.	Подготовка и защита рефератов, докладов	15	Коллоквиум Эссе, доклад, реферат
6	Элементы IV группы.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	20	Тесты Эссе, доклад, реферат
7	Элементы III группы. Бор. Алюминий.	Выполнение домашних заданий	18	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
8	s- элементы I и II групп.	Подготовка и защита рефератов, докладов	17	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
9	Химия благородных газов	Выполнение домашних заданий	10	Контрольная работа Эссе, доклад, реферат
10	Скандий, титан, ванадий и их аналоги.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	17	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
11	Подгруппа хрома.	Подготовка и защита рефератов, докладов	12	Коллоквиум Эссе, доклад, реферат
12	Подгруппа марганца.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	16	Тесты Эссе, доклад, реферат

13	Железо, кобальт, никель.	Выполнение домашних заданий	14	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
14	Платиновые металлы.	Подготовка и защита рефератов, докладов	14	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
15	Медь, серебро, золото.	Выполнение домашних заданий	19	Контрольная работа Эссе, доклад, реферат
16	Подгруппа цинка.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	18	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат
17	Лантаноиды.	Подготовка и защита рефератов, докладов	8	Коллоквиум Эссе, доклад, реферат
18	Актиноиды.	Выполнение домашних заданий, работа с Интернет ресурсами	9	Тесты Эссе, доклад, реферат
19	Периодический закон – основа для изучения неорганической химии.	Выполнение домашних заданий	4	Задачи, тесты Эссе, доклад, реферат

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Радиоактивные элементы
2. Соединение переменного состава
3. Карбонилы металлов
4. Водородные соединения металлов
5. Неорганические полимеры
6. Методы получения веществ особой чистоты
7. Современное состояние вопроса о валентности
8. Развитие теории химической связи
9. Комплексные соединения элементов VI-Б подгруппы
10. Комплексные соединения элементов семейства железа
11. Способы получения металлов
12. Водород - основа химической технологии и энергетики будущего
13. Химический состав Земли и космоса
14. Химия неорганических перекисных соединений
15. Соединения серы и окружающая среда
16. Семейство лантанидов
17. Рений и его соединения
18. Химия атмосферного озона

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

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8	<p>ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.</p> <p>ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.</p>	<p>ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p>	<p>студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>	<p>1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно.</p>
ПК-1	<p>ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений;</p> <p>ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений;</p> <p>ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты;</p> <p>ПК-1.4. применяет навыки сравнения</p>	<p>ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет</p>	<p>студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>	<p>1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по</p>

	химических явлений, процессов и анализа статистических данных, выполняет расчетно-экспериментальные работы (заполнения таблиц, построения графиков, схем, профилей и т.д.).	достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.		учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
ПК-2	<p>ПК-2.1. владеет методами научного описания и объяснения химических процессов и явлений; навыками работы с химическими веществами; методами физико-химического анализа химических объектов;</p> <p>ПК-2.2. свободно оперирует основными химическими понятиями и законами;</p> <p>ПК-2.3. владеет методами научного описания современных химических проблем различных направлений;</p> <p>ПК-2.4. знает взаимосвязи химических компонентов природы и человека, факторы воздействия и защиты живой и неживой природы.</p>	ставится, если 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.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	1) полно и аргументированно 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.
ПК-3	ПК-3.1 навыками работы с энциклопедическими, литературными и химическими источниками для	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает

	<p>получения новой информации о процессах и явлениях; ПК-3.2</p> <p>традиционными и современными методами физико-химических исследований; процессов и явлений; навыками анализа и сравнения химической информации; ПК-3.3</p> <p>методами системного анализа механизмов химических процессов и явлений.</p>	<p>данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p>	<p>допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p>	<p>понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно.</p>
--	---	--	---	--

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.3.1. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вариант 001

1. Укажите ряд цифр, соответствующих массовому числу, заряду ядра, числу нейтронов, числу протонов и атомной массе дейтерия, в перечисленной последовательности:

1) 1, 2, 1, 1, 3; 2) 3, 1, 2, 1, 1; 3) 2, 1, 1, 1, 2; 4) 2, 3, 1, 1, 2;

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома алюминия в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

1) [Ar] 3S²3P¹; 2) [Ar] 2S²2P¹ 3) [Ar] 3S²3d¹ 4) [Ar] 2S²3d¹

3. В подгруппе галогенов увеличение порядкового номера сопровождается:

- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности и энергии ионизации атома;
- 2) возрастанием атомного радиуса и энергии ионизации и уменьшением химической активности;
- 3) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и уменьшением химической активности;
- 4) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и уменьшением химической активности;

4. Какова формула гипохлорита калия?

1) KClO₃; 2) KClO₄; 3) KClO; 4) KClO₂.

5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают с повышением степени окисления серы?

- 1) H₂O + SO₂ = H₂SO₃;
- 2) SO₂ + Cl₂ = SO₂Cl₂;
- 3) SO₂ + 2CO = S + 2CO₂;
- 4) SO₂ + NaOH = NaHSO₃;

6. Укажите состав царской водки и до какого продукта она восстанавливается?

- 1) HCl + 2HNO₃, (NO₂);
- 2) 3HCl + HNO₃, (NO);

- 2) $3\text{HCl} + \text{HNO}_3$, (Cl_2 и NO_2); 4) $3\text{HCl} + 2\text{HNO}_3$, (NO).
7. Какова формула гексафторкремниевой кислоты?
 1) SiF_4 ; 2) H_2SiF_6 ; 3) H_2SiF_4 ; 4) HF .
8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с бором?
 1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота (IV); 4) аммиак.
9. Щелочные металлы при нагревании в сухом воздухе образуют кислородные соединения. Образование какого из соединений маловероятно в описанных условиях:
 1) Li_2O ; 2) Na_2O ; 3) Na_2O_2 ; 4) KO_2 .
10. Во всех реакциях, приведенных ниже, осадка не образуется, кроме:
 1) $\text{MgSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$;
 3) $\text{BeSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$; 4) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$;

Вариант 002

1. Укажите ряд цифр, соответствующих массовому числу, заряду ядра, числу нейтронов, числу протонов и атомной массе трития, в перечисленной последовательности:
 1) 1, 2, 1, 1, 3; 2) 3, 1, 2, 1, 3; 3) 2, 1, 1, 1, 2; 4) 2, 3, 1, 1, 2;
2. Внешнему электронному слою нейтрального атома меди в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:
 1) $[\text{Ar}] 4\text{S}^1 3\text{d}^{10}$; 2) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^9$ 3) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^8$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^7$
3. В подгруппе щелочных металлов увеличение порядкового номера сопровождается:
 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием химической активности и энергии ионизации атома;
 2) возрастанием атомного радиуса и энергии ионизации и увеличением химической активности;
 3) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и уменьшением химической активности;
 4) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и увеличением химической активности;
4. Какова формула хлорной кислоты?
 1) HClO_3 ; 2) HClO_4 ; 3) HClO ; 4) HClO_2 .
5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают с понижением степени окисления серы?
 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_3$; 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$;
 3) $\text{SO}_2 + 2\text{CO} = \text{S} + 2\text{CO}_2$; 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$
6. Какой из следующих составов смесей называется «гремучим газом»:
 2 объема водорода и 1 объем кислорода; 2) 1 объема водорода и 1 объема кислорода;
 1 объема водорода и 2 объема кислорода; 4) 2 объема водорода и 2 объема кислорода.
7. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?
 1. Гидрид кальция; 2) Гидрид натрия; 3) Гидрид алюминия; 4) Гидрид кремния.
8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с серой?
 1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота (IV); 4) аммиак.
9. Какая из написанных формул является формулой кальцинированной соды?
 1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; 2) NaHCO_3 ; 3) Na_2CO_3 ; 4) K_2CO_3 .
10. Во всех реакциях гидролиза солей, приведенных ниже, среда реакции кислая, кроме:
 1) $\text{BaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HON} = \dots$;
 3) $\text{CaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HON} = \dots$;

Вариант 003

1. Укажите ряд цифр, соответствующих массовому числу, заряду ядра, числу нейтронов, числу протонов и атомной массе азота, в перечисленной последовательности:
 1) 14, 7, 7, 7, 14; 2) 14, 14, 7, 7, 14; 3) 7, 7, 7, 14, 12; 4) 14, 14, 14, 7, 7;
2. Внешнему электронному слою нейтрального атома алюминия в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

1) [Ar] 3S²3P¹; 2) [Ar] 2S²2P¹ 3) [Ar] 3S²3d¹ 4) [Ar] 2S²3d¹

3. В подгруппе щелочноземельных металлов увеличение порядкового номера сопровождается:
- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности и энергии ионизации атома;
 - 2) возрастанием атомного радиуса и энергии ионизации и уменьшением химической активности;
 - 3) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и уменьшением химической активности;
 - 4) уменьшением энергии ионизации, возрастанием атомного радиуса и уменьшением химической активности;
4. Какова формула хлората калия?
- 1) KClO₃; 2) KClO₄; 3) KClO; 4) KClO₂.
5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают с понижением степени окисления серы?
- 1) H₂O + SO₂ = H₂SO₃; 2) SO₂ + Cl₂ = SO₂Cl₂;
3) SO₂ + 2CO = S + 2CO₂; 4) SO₂ + NaOH = NaHSO₃
6. Какая формула изображает состав тяжелой воды?
- 1) T₂O; 2) H₂O; 3) D₂O; 4) DTO.
7. Какова формула белильной извести?
- 1) CaO; 2) CaCO₃; 3) Ca(OH)₂; 4) CaOCl₂.
8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с фосфором?
- 1) оксид азота (IV); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота(II); 4) аммиак.
9. Какой из элементов главной подгруппы 4 группы менее всего распространен на земле в виде простого вещества?
- 1) Кремний; 2) углерод; 3) олово; 4) свинец.
10. Во всех реакциях, приведенных ниже, осадка не образуется, кроме:
- 1) MgSO₄ + KOH_(изб) =; 2) Al₂(SO₄)₃ + KOH_(изб) =;
3) BeSO₄ + KOH_(изб) =; 4) ZnSO₄ + KOH_(изб) =

Вариант 004

1. Укажите ряд цифр, соответствующих массовому числу, заряду ядра, числу нейтронов, числу протонов и атомной массе фосфора, в перечисленной последовательности:

1) 31, 15, 16, 16, 31; 2) 31, 15, 16, 15, 31; 3) 32, 16, 15, 16, 32; 4) 31, 31, 16, 15, 15;

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома железа в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

1) [Ar] 4S¹3d⁷; 2) [Ar] 4S¹3d⁶ 3) [Ar] 3S²3d⁸ 4) [Ar] 4S²3d⁶

3. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента сопровождается:

- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
- 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.

4. Какова формула хлорноватистой кислоты?

1) HClO₃; 2) HClO₄; 3) HClO; 4) HClO₂.

5. Согласно какому из нижеперечисленных уравнений реакций получают кислород в лабораторных условиях?

1) 2HgO = 2Hg + O₂ 2) ректификация жидкого воздуха
3) 2KClO₃ = 2KCl + 3O₂ 4) 2KMnO₄ = K₂MnO₄ + MnO₂ + O₂

6. В какой из следующих реакций не образуется гидроксид соответствующего металла?

1. CuCl₂ + NaOH =; 2) AgNO₃ + NaOH =;
3) Cd(NO₃)₂ + NaOH =; 4) FeCl₂ + NaOH =

7. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?

1) Гидрид кальция; 2) Гидрид натрия; 3) Гидрид алюминия; 4) Гидрид кремния.

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с цинком?

1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота (IV); 4) аммиак.

9. Какая из написанных формул является формулой кальцинированной соды?

1) Na₂CO₃ · 10H₂O; 2) NaHCO₃; 3) Na₂CO₃; 4) K₂CO₃.

10. Во всех реакциях гидролиза солей, приведенных ниже, среда реакции кислая, кроме:

- 1) $\text{BaSO}_4 + \text{HOH} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HOH} = \dots$;
3) $\text{CaSO}_4 + \text{HOH} = \dots$; 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HOH} = \dots$;

Вариант 005

1. Количество нейтронов в атоме лантана $^{139}_{57}\text{La}$ равно:
1) 139; 2) 82; 3) 57; 4) 196;
2. Внешнему электронному слою нейтрального атома титана в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:
1) $[\text{Ar}] 3\text{S}^2 3\text{P}^2$; 2) $[\text{Ar}] 3\text{P}^6$ 3) $[\text{Ar}] 3\text{P}^5$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^2$
3. В подгруппе щелочноземельных металлов увеличение порядкового номера сопровождается:
1) уменьшением металлического характера свойств;
2) возрастанием металлического характера свойств;
3) характер свойств не изменяется;
4) уменьшением, а затем возрастанием металлического характера свойств;
4. Какие продукты образуются при разложении на свету хлорноватистой кислоты?
1) соляная кислота и хлорноватая кислота; 2) соляная кислота и атомарный кислород; 3) оксид хлора (1) и вода;
4) хлорноватая кислота и хлорная кислота.
5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают без изменения степени окисления серы?
1) $\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{SO}_3$; 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$;
3) $\text{SO}_2 + 2\text{CO} = \text{S} + 2\text{CO}_2$; 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$
6. При нагревании какого из веществ, формулы которых приведены ниже, образуется нитрит?
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 2) AgNO_3 ; 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 4) NaNO_3 .
7. Какова формула гексафторокремниевой кислоты?
1) SiF_4 ; 2) H_2SiF_6 ; 3) H_2SiF_4 ; 4) HF .
8. До какого продукта восстанавливается концентрированная серная кислота при взаимодействии с медью?
1) сероводород; 2) оксид серы(IV); 3) оксид серы (VI); 4) сера.
9. Щелочные металлы при нагревании в сухом воздухе образуют кислородные соединения. Образование какого из соединений маловероятно в описанных условиях:
1) Li_2O ; 2) Na_2O ; 3) Na_2O_2 ; 4) KO_2 .
10. Во всех растворах солей, приведенных ниже, среда реакции нейтральная, кроме:
1) Na_2SO_4 ; 2) NaCl ; 3) NaNO_3 ; 4) Na_2CO_3 ;

Вариант 006

1. Количество нейтронов в атоме лантана $^{139}_{57}\text{La}$ равно:
1) 139; 2) 82; 3) 57; 4) 196;
2. Внешнему электронному слою нейтрального атома меди в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:
1) $[\text{Ar}] 4\text{S}^1 3\text{d}^{10}$; 2) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^9$ 3) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^8$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^7$
3. В подгруппе щелочных металлов увеличение порядкового номера сопровождается:
1) уменьшением металлического характера свойств;
2) возрастанием металлического характера свойств;
3) характер свойств не изменяется;
4) уменьшением, а затем возрастанием металлического характера свойств;
4. Какова формула хлористой кислоты?
1) HClO_3 ; 2) HClO_4 ; 3) HClO ; 4) HClO_2 .
5. По какой реакции можно получить SO_3 в лаборатории?
1) $2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_3$; 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$;
3) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$; 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.
6. Характер оксидов в ряду P_2O_5 - SiO_2 - Al_2O_3 - MgO изменяется следующим образом:
1) от основного к кислотному; 2) от кислотного к основному;
от основного к амфотерному; 4) от амфотерного к кислотному.
7. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?
1) Гидрид кальция; 2) Гидрид натрия; 3) Гидрид алюминия; 4) Гидрид кремния.

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с железом?

1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота (IV); 4) аммиак.

9. Имеется вещество, которое называется известью, химическая формула его $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Укажите, какая это известь?

1. Негашеная; 2) белильная; 3) натронная; 4) гашеная.

10. Во всех реакциях, приведенных ниже, образуются осадки, кроме:

1) $\text{H}_2\text{S} + \text{CoCl}_2 = \dots$; 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} = \dots$;

3) $\text{H}_2\text{S} + \text{NiCl}_2 = \dots$; 4) $\text{H}_2\text{S} + \text{FeSO}_4 = \dots$

Вариант 007

1. Количество нейтронов в атоме брома $^{80}_{35}\text{Br}$ равно:

1) 40; 2) 80; 3) 35; 4) 45;

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома алюминия в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

1) $[\text{Ar}] 3\text{S}^23\text{P}^1$; 2) $[\text{Ar}] 2\text{S}^22\text{P}^1$ 3) $[\text{Ar}] 3\text{S}^23\text{d}^1$ 4) $[\text{Ar}] 2\text{S}^23\text{d}^1$

3. В ряду $\text{C} - \text{Si} - \text{Ge} - \text{Sn} - \text{Pb}$ неметаллические признаки элементов:

1) возрастают; 2) уменьшаются; 3) не изменяются; 4) уменьшаются, затем возрастают.

4. Какова формула перхлората калия?

1) KClO_3 ; 2) KClO_4 ; 3) KClO ; 4) KClO_2 .

5. В результате какой реакции выделяется аммиак?

1. $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$; 2) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$; 3) $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$; 4) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$

6. Пропускание какого газа через раствор соли свинца вызывает образование черного осадка?

1) CO_2 ; 2) N_2 ; 3) H_2S ; 4) O_2 .

7. В какой из следующих реакций выделяется кислород?

1. $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная соляная кислота при взаимодействии с кальцием?

1) хлор; 2) водород; 3) гидрид кальция; 4) хлорид кальция.

9. Какой из элементов главной подгруппы 4 группы менее всего распространен на земле в виде простого вещества?

1) Кремний; 2) углерод; 3) олово; 4) свинец.

10. Исходя из характера диссоциации, приведенных ниже солей, укажите, какая из них является двойной?

1. $\text{AlOHSO}_4 = [\text{AlOH}]^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$;

2) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 = \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + 3\text{Cl}^-$;

3) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{HSO}_4^-$;

4) $2\text{KCl} \cdot \text{PtCl}_4 = 2\text{K}^+ + [\text{PtCl}_6]^{2-}$

Вариант 008

1. Каково массовое число дейтерия?

1) 2; 2) 3; 3) 1; 4) 5.

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома железа в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

1) $[\text{Ar}] 4\text{S}^13\text{d}^7$; 2) $[\text{Ar}] 4\text{S}^13\text{d}^6$ 3) $[\text{Ar}] 3\text{S}^23\text{d}^8$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^23\text{d}^6$

3. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента сопровождается:

- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
- 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.

4. По отношению к какому элементу кислород проявляет восстановительные свойства?

1) Водороду; 2) хлору; 3) фтору; 4) натрию.

5. Какая из следующих формул изображает состав аммофоса?

1. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;

2) $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;



6. В какой из следующих реакций не образуется гидроксид соответствующего металла?

- 1) $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} = \dots$; 2) $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} = \dots$;
3) $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \dots$; 4) $\text{FeCl}_2 + \text{NaOH} = \dots$

7. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?

- 1) Гидрид кальция; 2) Гидрид натрия; 3) Гидрид алюминия; 4) Гидрид кремния.

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с магнием?

- 1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота(IV); 4) аммиак.

9. Какая из написанных формул является формулой поташа?

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; 2) NaHCO_3 ; 3) Na_2CO_3 ; 4) K_2CO_3 .

10. Во всех реакциях гидролиза солей, приведенных ниже, среда реакции кислая, кроме:

- 1) $\text{BaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HON} = \dots$;
3) $\text{CaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HON} = \dots$;

Вариант 009

1. . Количество нейтронов в атоме калия $^{39}_{19}\text{K}$ равно:

- 1) 39; 2) 20; 3) 19; 4) 58;

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома ванадия в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

- 1) $[\text{Ar}] 3\text{S}^2 3\text{P}^3$; 2) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 2\text{P}^3$ 3) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^3$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^1$

3. Во втором и третьем периодах периодической системы по мере уменьшения размеров атомов элементов:

- 1) размер их ионов увеличивается; 2) электроотрицательность уменьшается;
3) металлические свойства элементов ослабевают; 4) металлические свойства элементов усиливаются.

4. С какими веществами, формулы которых приведены ниже, будет реагировать при обычных условиях в водной среде гидроксид элемента с номером 20 в ПС?

- 1) O_2 ; 2) KOH ; 3) Fe ; 4) HCl .

5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают с повышением степени окисления серы?

- 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_3$; 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$;
3) $\text{SO}_2 + 2\text{CO} = \text{S} + 2\text{CO}_2$; 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$

6. Оксид азота (I) N_2O можно получить термическим разложением:

- 1) NH_4Cl ; 2) NH_4NO_3 ; 3) NaNO_3 ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

7. Какова формула гексафторокремниевой кислоты?

- 1) SiF_4 ; 2) H_2SiF_6 ; 3) H_2SiF_4 ; 4) HF .

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с бором?

- 1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота(IV); 4) аммиак.

9. Щелочные металлы при нагревании в сухом воздухе образуют кислородные соединения.

Образование какого из соединений маловероятно в описанных условиях:

- 1) Li_2O ; 2) Na_2O ; 3) Na_2O_2 ; 4) KO_2 .

10. Во всех реакциях, приведенных ниже, осадка не образуется, кроме:

- 1) $\text{MgSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$;
3) $\text{BeSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$; 4) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH}_{(\text{изб})} = \dots$;

Вариант 010

1. Укажите ряд цифр, соответствующих массовому числу, заряду ядра, числу нейтронов, числу протонов и атомной массе трития, в перечисленной последовательности:

- 1) 1, 2, 1, 1, 3; 2) 3, 1, 2, 1, 3; 3) 2, 1, 1, 1, 2; 4) 2, 3, 1, 1, 2;

2. Внешнему электронному слою нейтрального атома меди в нормальном состоянии соответствует электронная конфигурация:

- 1) $[\text{Ar}] 4\text{S}^1 3\text{d}^{10}$; 2) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^9$ 3) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^8$ 4) $[\text{Ar}] 4\text{S}^2 3\text{d}^7$

3. В ряду O – S – Se – Te – Po неметаллические признаки элементов:

- 1) возрастают; 2) уменьшаются; 3) не изменяются; 4) уменьшаются, затем возрастают.

4. Какова формула хлорноватистой кислоты?

- 1) HClO_3 ; 2) HClO_4 ; 3) HClO ; 4) HClO_2 .

5. Какая из реакций, уравнения которых приведены ниже, протекают с повышением степени окисления серы?

- 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_3$; 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$;
3) $\text{SO}_2 + 2\text{CO} = \text{S} + 2\text{CO}_2$; 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$

6. Какой из следующих составов смесей называется «гремучим газом»:

- 1) 2 объема водорода и 1 объем кислорода; 2) 1 объема водорода и 1 объема кислорода;
3) 1 объема водорода и 2 объема кислорода; 4) 2 объема водорода и 2 объема кислорода.

7. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?

- 1) Гидрид кальция; 2) Гидрид натрия; 3) Гидрид алюминия; 4) Гидрид кремния.

8. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с цинком?

- 1) оксид азота(II); 2) оксид азота(I); 3) оксид азота (IV); 4) аммиак.

9. Какая из написанных формул является формулой кальцинированной соды?

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; 2) NaHCO_3 ; 3) Na_2CO_3 ; 4) K_2CO_3 .

10. Во всех реакциях гидролиза солей, приведенных ниже, среда реакции кислая, кроме:

- 1) $\text{BaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HON} = \dots$;
3) $\text{CaSO}_4 + \text{HON} = \dots$; 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HON} = \dots$;

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВАРИАНТ \ ВОПРОСЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	2	2	2	4	1	2	2
2	1	1	1	4	4	1	1	4	3	1
3	2	4	3	1	2	2	2	1	3	2
4	3	2	1	3	1	1	2	3	4	3
5	2	3	3	4	4	4	1	3	2	2
6	1	1	3	2	4	2	3	2	2	1
7	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4
8	3	3	1	2	2	3	4	2	3	3
9	2	3	4	3	2	4	4	3	2	3
10	4	4	1	4	4	4	2	4	1	4

1. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?

Ответ:



37. Определить величину и знак заряда комплексного иона и комплексообразователя в соединении $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$?

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. +2, +3 | 3. +3, +2 |
| 2. +3, +3 | 4. +2, +1 |
| | 5. -3, +3 |

38. Какой из следующих гидроксидов в концентрированном растворе щелочей проявляет амфотерные свойства?

- | | | |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| гидроксид бария | гидроксид железа (II) | |
| гидроксид кадмия | гидроксид кальция | гидроксид меди (II) |

39. Какой из нижеперечисленных металлов не взаимодействует с концентрированной азотной кислотой ни при нагревании, ни на холоде?

- | | | | | |
|---------|------|--------|--------|----------|
| Серебро | медь | железо | золото | алюминий |
|---------|------|--------|--------|----------|

40. Какова величина и знак заряда комплексного иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]$

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. -3 | 2. +3 | 3. +1 | 4. +5 | 5. +2 |
|-------|-------|-------|-------|-------|

41. Определить величину и знак зарядов комплексообразователя, комплексного иона и координационное число в соединении $\text{K}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$?

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. -1, -3, 2 | 4. +1, -3, 2 | 3. +1, +3, 2 |
| 2. +1, +2, 2 | 5. +3, -3, 2 | |

42. До какого продукта может восстановиться концентрированная серная кислота при взаимодействии с цинком?

- | | | | |
|------------------|------|-------------------------|-----------------|
| 1. SO_2 | 2. S | 3. H_2S | 4. H_2 |
|------------------|------|-------------------------|-----------------|

43. Какова формула сулемы?

- | | | | | |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ | Hg_2Cl_2 | HgCl_2 | $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ | HgSO_4 |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|

44. Какая из следующих солей подвергается гидролизу в большей степени?

- | | | |
|-----------------|----------------|---------------|
| хлорид цинка | хлорид кальция | хлорид магния |
| хлорид стронция | хлорид бария | |

45. Какой из гидроксидов, формулы которых даны, носит амфотерный характер?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $\text{Mn}(\text{OH})_2$ | $\text{Cr}(\text{OH})_2$ | $\text{Mn}(\text{OH})_3$ | $\text{Sr}(\text{OH})_2$ | $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

46. Какова формула метакромистой кислоты?

- | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| H_2CrO_4 | HCrO_2 | $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | H_2CrO_2 | H_3CrO_3 |
|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|

47. Каков продукт восстановления перманганата калия в нейтральной среде?

- | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1. MnO_4^{2-} | 2. Mn^{2+} | 3. MnO_2 | 4. MnO_4^- | 5. Mn^{3+} |
|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|

48. До какого продукта восстанавливается концентрированная горячая азотная кислота при взаимодействии с хромом? Какой коэффициент перед хромом в уравнении реакции?

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| N_2 , коэффициент 1 | NH_3 , коэффициент 4 | NO , коэффициент 1 |
| NO_2 , коэффициент 1 | | NH_4NO_2 , коэффициент 5 |

1. Какой из перечисленных ниже гидридов носит ковалентный характер?

Ответ:

- | | | |
|-------------------|------------------|--------------------|
| 1. Гидрид кальция | 2. Гидрид натрия | 3. Гидрид алюминия |
| 4. Гидрид кремния | | 5. Гидрид калия |

2. Какой из следующих составов смесей называется «гремучим газом»?

Ответ:

- | | |
|---|--|
| 2 объема водорода и 1 объем кислорода | 1 объема водорода и 1 объема кислорода |
| 2 объема водорода и 2 объема кислорода | 1 объема водорода и 2 объема кислорода |
| 2 объема водорода и 3 объема кислорода. | |

3. Каково массовое число дейтерия?

- | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 1. 2 | 2.3 | 3.1 | 4.5 | 5.4 |
|------|-----|-----|-----|-----|

4. Какая формула изображает состав тяжелой воды?

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| T_2O | H_2O | D_2O | DTO | HDO |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|

5. Какие продукты образуются при разложении на свету хлорноватистой кислоты?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| соляная кислота и хлорноватая кислота | соляная кислота и атомарный кислород |
| оксид хлора (1) и вода | соляная кислота и вода |
| хлорноватая кислота и хлорная кислота | |

25. Каков характер гибридизации орбиталей и пространственное расположение σ -связей атома углерода в графите

sp^3 , линейное sp^2 , линейное sp^2 ,
треугольное sp , линейное sp^3 , тетраэдрическое

26. Имеется вещество, которое называется известью, химическая формула его $Ca(OH)_2$. Укажите, какая это известь?

гашеная негашеная белильная натронная жженая

27. Какая реакция, из указанных ниже, возможна при комнатной температуре?

$B + HCl =$ $B + NaOH =$ $B + H_2O =$

$B + HNO_3(\text{разб.}) =$ $B + HNO_3(\text{конц.}) =$

28. В результате какой реакции выделяется аммиак?

$Ca_3N_2 + H_2O =$ $CaH_2 + H_2O =$ $KO_2 + H_2O =$

$NO_2 + H_2O =$ $Al_2O_3 + H_2O =$

29. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с бором?

нитрат аммония оксид азота (II) оксид азота (IV)

азот оксид азота (I)

30. В какой из следующих реакций выделяется кислород?

$Li_2O + H_2O =$ $NaH + H_2O =$ $KO_3 + H_2O =$

$KO_2 + H_2O =$ $Na_2O_2 + H_2O =$

31. Какой из оксидов металлов 2 группы является амфотерным?

оксид бериллия оксид магния оксид кальция

оксид стронция оксид бария

32. Какая из нижеследующих формул изображает состав жженого гипса?

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ $2CaSO_4 \cdot H_2O$ CaO

$CaSO_4$ $CaCO_3$

33. Какой из следующих гидроксидов фактически не существует?

гидроксид меди (I) гидроксид золота (III) гидроксид меди (II)

гидроксид бария гидроксид магния

34. Какая из следующих реакций возможна?

$Cu + HCl =$ $Cu + O_2 + HCl =$ $Cu + H_2O =$

$Cu + H_2SO_4(\text{разб.}) =$ $Cu + NaOH =$

35. Исходя из характера диссоциации приведенных солей указать, какая из них является двойной?

$AlOHSO_4 = [AlOH]^{2+} + SO_4^{2-}$ $KCl \cdot MgCl_2 = K^+ + Mg^{2+} + 3Cl^-$

$Ba(HSO_4)_2 = Ba^{2+} + 2HSO_4^-$ $2KCl \cdot PtCl_4 = 2K^+ + [PtCl_6]^{2-}$

$MgCl_2 = Mg^{2+} + 2Cl^-$

36. В какой из следующих реакций не образуется гидроксид соответствующего металла?

$CuCl_2 + NaOH =$ $AgNO_3 + NaOH =$ $Cd(NO_3)_2 + NaOH =$

$FeCl_2 + NaOH =$ $AlCl_3 + NaOH =$

37. Определить величину и знак заряда комплексного иона и комплексообразователя в соединении $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$?

1. +2, +3 3. +3, +2

2. +3, +3 4. +2, +1 5. -3, +3

38. Какой из следующих гидроксидов в концентрированном растворе щелочей проявляет амфотерные свойства?

гидроксид бария гидроксид железа (II)

гидроксид кадмия гидроксид кальция гидроксид меди (II)

39. Какой из нижеперечисленных металлов не взаимодействует с концентрированной азотной кислотой ни при нагревании, ни на холоде?

Серебро медь железо золото алюминий

40. Какова величина и знак заряда комплексного иона $[Cr(H_2O)_5Cl]$

1. -3 2. +3 3. +1 4. +5 5. +2

8. Какая из следующих кислот, формулы которых написаны ниже, слабее?

- | | |
|--------|----------------------|
| 1. HF | 4. HBr |
| 2. HI | 5. HClO ₃ |
| 3. HCl | |

9. Как называют соли хлорной кислоты?

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. хлораты | 4. гипохлориты |
| 2. перхлораты | 5. хлориты |
| 3. хлориды | |

10. Как называются соли йодной кислоты?

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. иодиды | 4. иодиты |
| 2. периодаты | 5. гипоиодиты |
| 3. иодаты | |

11. Какое из следующих взаимодействий не произойдет

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. F ₂ +KCl= | 3. Cl ₂ +NaI= |
| 2. Br ₂ +I ₂ +H ₂ O= | 4. I ₂ +NaClO= |

12. Согласно какому из нижеперечисленных уравнений реакций получается кислород в лабораторных условиях?

- | | |
|--|--|
| 1. $2\text{HgO} \xrightarrow{t} 2\text{Hg} + \text{O}_2$ | 4. $4\text{Ni}(\text{OH})_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{NiSO}_4 + 10\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ |
| 2. ректификация жидкого воздуха | 5. $2\text{Co}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{CoSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ |
| 3. $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ | |

13. По какой реакции можно получить SO₃ в лаборатории?

- | |
|---|
| 1. $2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{SO}_3$ |
| 2. $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$ |
| 3. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$ |
| 4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$ |
| 5. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kat}} 2\text{SO}_3$ |

14. Какой из перечисленных ниже сульфатов более устойчив к нагреванию?

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Fe ₂ (SO ₄) ₃ | 4. CuSO ₄ |
| 2. CuSO ₄ | 5. K ₂ SO ₄ |
| 3. Al ₂ (SO ₄) ₃ | |

15. Какой из перечисленных ниже веществ можно применить для осушения сероводорода?

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. концентрированная серная кислота | 4. едкий кали |
| 2. фосфорный ангидрид | 5. едкий натр. |
| 3. хлорид кальция | |

16. По отношению к какому элементу кислород проявляет восстановительные свойства?

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. водороду | 4. натрию |
| 2. хлору | 5. сере |
| 3. фтору | |

17. Из скольких атомов состоит молекула белого фосфора при температуре выше 106°C?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. P ₄ | 4. P ₂ |
| 2. P | 5. P ₆ |
| 3. P ₃ | |

18. Какая из следующих формул изображает состав аммофоса?

1. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
2. $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
4. $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
5. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

19. По какой из следующих реакций образуется в лаборатории наиболее чистый азот?

1. $4\text{KMnO}_4 + 5\text{N}_2\text{H}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{300^\circ} 5\text{N}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$
2. $2\text{NaN}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Na} + 3\text{N}_2$
3. $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5. $3\text{NH}_2\text{OH} = \text{NH}_3 + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

20. При нагревании какого из веществ, формулы которых написаны ниже, образуются нитриты?

1. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 =$
2. $\text{AgNO}_3 =$
3. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 =$
4. $\text{NaNO}_3 =$
5. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 =$

20. По какой из следующих реакций аммиак получают в лаборатории?

1. $3\text{NH}_2\text{OH} = \text{NH}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{NaOH}$
4. $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$
5. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$

21. Какая из написанных формул является формулой кальцинированной соды?

1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
2. NaHCO_3
3. Na_2CO_3
4. K_2CO_3
5. K_2CO_3
6. KHCO_3

22. В молекуле какого карбида, формулы которых указаны ниже, ковалентный тип связи?

1. CaC_2
2. Al_4C_3
3. Fe_3C
4. MgC_2
5. B_4C

23. Какая из перечисленных реакций не произойдет?

1. $\text{Ge} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 =$
2. $\text{Ge} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) =$
3. $\text{Ge} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) =$
4. $\text{Ge} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) =$
5. $\text{Ge} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) =$
- 6.

24. Какой из элементов главной подгруппы 5 группы менее всего распространен на земле в виде простого вещества?

1. кремний
2. углерод
3. олово
4. свинец
5. германий

25. Каков характер гибридизации орбиталей и пространственное расположение σ -связей атома углерода в графите

1. sp^3 , линейное
2. sp^2 , линейное
3. sp^2 , треугольное
4. sp , линейное
5. sp^3 , тетраэдрическое

26. Имеется вещество, которое называется известью, химическая формула его $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Укажите, какая это известь?

1. гашеная
2. негашеная
3. белильная
4. натронная
5. жженая

27. Какая реакция, из указанных ниже, возможна при комнатной температуре?

1. $\text{B} + \text{HCl} =$
2. $\text{B} + \text{NaOH} =$
3. $\text{B} + \text{H}_2\text{O} =$
4. $\text{B} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) =$

5. $V + HNO_3(\text{конц.}) =$

28. В результате какой реакции выделяется аммиак?

2. $Ca_3N_2 + H_2O =$

3. $CaH_2 + H_2O =$

4. $KO_2 + H_2O =$

5. $NO_2 + H_2O =$

6. $Al_2O_3 + H_2O =$

29. До какого продукта восстанавливается концентрированная азотная кислота при взаимодействии с бором?

1. нитрат аммония

2. оксид азота (II)

3. оксид азота (IV)

4. азот

5. оксид азота (I)

30. В какой из следующих реакций выделяется кислород?

2. $Li_2O + H_2O =$

3. $NaN + H_2O =$

4. $KO_3 + H_2O =$

5. $KO_2 + H_2O =$

6. $Na_2O_2 + H_2O =$

31. Какой из оксидов металлов 2 группы является амфотерным?

1. оксид бериллия

2. оксид магния

3. оксид кальция

4. оксид стронция

5. оксид бария

32. Какая из нижеследующих формул изображает состав жженого гипса?

1. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

2. $2CaSO_4 \cdot H_2O$

3. CaO

4. $CaSO_4$

5. $CaCO_3$

33. Какой из следующих гидроксидов фактически не существует?

1. гидроксид меди (I)

2. гидроксид золота (III)

3. гидроксид меди (I)

4. гидроксид бария

5. гидроксид магния

34. Какая из следующих реакций возможна?

1. $Cu + HCl =$

2. $Cu + O_2 + HCl =$

3. $Cu + H_2O =$

4. $Cu + H_2SO_4(\text{разб.}) =$

5. $Cu + NaOH =$

35. Исходя из характера диссоциации приведенных солей указать, какая из них является двойной?

1. $Al(OH)SO_4 = [Al(OH)]^{2+} + SO_4^{2-}$

2. $KCl \cdot MgCl_2 = K^+ + Mg^{2+} + 3Cl^-$

3. $Ba(HSO_4)_2 = Ba^{2+} + 2HSO_4^-$

4. $2KCl \cdot PtCl_4 = 2K^+ + [PtCl_6]^{2-}$

5. $MgCl_2 = Mg^{2+} + 2Cl^-$

36. В какой из следующих реакций не образуется гидроксид соответствующего металла?

1. $CuCl_2 + NaOH =$

2. $AgNO_3 + NaOH =$

3. $Cd(NO_3)_2 + NaOH =$

4. $FeCl_2 + NaOH =$

5. $AlCl_3 + NaOH =$

37. Определить величину и знак заряда комплексного иона и комплексообразователя в соединении $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$?

1. +2, +3

2. +3, +3

3. +3, +2

4. +2, +1

5. -3, +3

38. Какой из следующих гидроксидов в концентрированном растворе щелочей проявляет амфотерные свойства?

1. гидроксид бария

2. гидроксид железа (II)

3. гидроксид кадмия

4. гидроксид кальция

5. гидроксид меди (II)

39. Какой из нижеперечисленных металлов не взаимодействует с концентрированной азотной кислотой ни при нагревании, ни на холоде?
1. серебро
 2. медь
 3. железо
 4. золото
 5. алюминий
40. Какова величина и знак заряда комплексного иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]$
1. -3
 2. +3
 3. +1
 4. +5
 5. +2
41. Определить величину и знак зарядов комплексообразователя, комплексного иона и координационное число в соединении $\text{K}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$?
1. -1, -3, 2
 2. +1, +2, 2
 3. +1, +3, 2
 4. +1, -3, 2
 5. +3, -3, 2
42. До какого продукта может восстановиться концентрированная серная кислота при взаимодействии с цинком?
1. SO_2
 2. S
 3. H_2S
 5. H_2
43. Какова формула сулемы?
1. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 2. Hg_2Cl_2
 3. HgCl_2
 4. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
 5. HgSO_4
44. Какая из следующих солей подвергается гидролизу в большей степени?
1. хлорид цинка
 2. хлорид кальция
 3. хлорид магния
 4. хлорид стронция хлорид бария
45. Какой из гидроксидов, формулы которых даны, носит амфотерный характер?
1. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 2. $\text{Cr}(\text{OH})_2$
 3. $\text{Mn}(\text{OH})_3$
 4. $\text{Sr}(\text{OH})_2$
 5. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
45. Какова формула метакромистой кислоты?
1. H_2CrO_4
 2. HCrO_2
 3. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 4. H_2CrO_2
 5. H_3CrO_3
46. Каков продукт восстановления перманганата калия в нейтральной среде?
1. MnO_4^{2-}
 2. Mn^{2+}
 3. MnO_2
 4. MnO_4^-
 5. Mn^{3+}
47. До какого продукта восстанавливается концентрированная горячая азотная кислота при взаимодействии с хромом? Какой коэффициент перед хромом в уравнении реакции?
1. N_2 , коэффициент 1
 2. NH_3 , коэффициент 4
 3. NO, коэффициент 1
 4. NO_2 , коэффициент 1
 5. NH_4NO_2 , коэффициент 5
48. До какого продукта восстановится перманганат калия при взаимодействии с сульфитом натрия и какой перед ним коэффициент в уравнении реакции (среда слабощелочная)?
1. MnSO_4 , коэффициент 6
 2. MnO_2 , коэффициент 2
 3. K_2MnO_4 , коэффициент 2
 4. MnO_2 , коэффициент 3
 5. MnSO_4 , коэффициент 2
49. При растворении какого из оксидов в воде образуется кислота?
1. диоксид марганца
 2. триоксид хрома
 3. оксид хрома (III)
 4. оксид хрома (II)
 5. оксид марганца (II).
50. Какова формула феррита?
1. $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
 2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 3. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 4. Na_2FeO_4
 5. NaFeO_2

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

Оценка работы с тестовыми заданиями:

- 0-30 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
- 30-60% - «удовлетворительно»;
- 60-80% - «хорошо»;
- 80-100% – «отлично»

Требования к оформлению реферата, эссе, портфолио и т.д.

Рекомендации по подготовке реферата

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- актуальность темы исследования;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

Степень раскрытия сущности вопроса:

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина знаний по теме;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- соблюдение требований к объёму реферата.

Шкала оценивания реферата

Баллы	Критерии
5	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
3-4	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

1-2	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
0	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки на промежуточной аттестации

Рекомендации по оцениванию результатов тестирования студентов

В завершении изучения каждой темы дисциплины «Неорганическая химия» проводится тестирование (компьютерное или бланковое).

Критерии оценки результатов тестирования

Оценка (стандартная)	Оценка (тестовые нормы: % правильных ответов)
«отлично»	80-100 %
«хорошо»	70-79%
«удовлетворительно»	60-69%
«неудовлетворительно»	менее 60%

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол. экземпляров
Основная литература			
1	Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М. Е. Сборник задач по неорганической химии / Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: «Академия», 2007.	Библиотека ДГПУ	12
2	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. СПб.: Химия, 2000	Библиотека ДГПУ	60
3	Вопросы, упражнения, задачи и тестовые задания по неорганической химии / Под ред. Магомедбекова У.Г. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007	Библиотека ДГПУ	5
4	Практикум по неорганической химии / Алешин В.А., Дунаева К.М. Жиров А.И. и др.; Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: Академия, 2004.	Библиотека ДГПУ	27
5	Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007	Библиотека ДГПУ	15
6	Неорганическая химия Учебник. Доп. МО РФ В 3 т. под ред. Ю.Д. Третьякова М. Академия 2007 352 с.	Библиотека ДГПУ	10
	Неорганическая химия Учебник. Доп. МО РФ В 3 т. Под ред. Ю.Д. Третьякова М. Академия 2007. 400 с.	Библиотека ДГПУ	5
	Ардашникова, Елена Иосифовна Сборник задач по неорганической химии. Учеб. пособие для вузов Доп. УМО – Под ред. Ю.Д. Третьякова М. Академия	Библиотека ДГПУ	15

	2008 208 с.		
	Ахметов, Наиль Сигбатович Общая и неорганическая химия учеб. для вузов, рек. МО РФ М. Высш. шк. 2008 743 с.	Библиотека ДГПУ	35
	Общая и неорганическая химия программа, метод. указания, примеры решения задач и контрольные задания для студ. -заоч. химико-технолг. вузов Елфимов В.И., Бережной А.И. и др. М. Высш. шк. 2006 286 с.	Библиотека ДГПУ	3
<p>1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по неорганической химии / В. И. Ермолаева, Н. Н. Двудичанская, В. М. Горшкова, Л. Е. Слынько. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 107 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31062.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>2. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 93 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34718.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>3. Афолина, Л. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л. И. Афолина, А. И. Апарнев, А. А Казакова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-2172-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/47698.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>4. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В. В. Денисов, В. М. Таланов, И. А. Денисова [и др.] ; под редакцией В. В. Денисов, В. М. Таланов. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. — 576 с. — ISBN 978-5-222-20674-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/58967.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>5. Общая и неорганическая химия : учебно-методический комплекс / составители А. И. Губанов [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2019. — 165 с. — ISBN 978-5-4437-0889-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93817.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>6. Василевская, Е. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Е. И. Василевская, О. И. Сечко, Т. Л. Шевцова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 246 с. — ISBN 978-985-503-901-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93429.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>			
Дополнительная литература			
1	Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987	Электронный ресурс	
2	Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.	Электронный ресурс	
3	Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.	Библиотека ДГПУ	15
4	Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.: Химия, 1994	Электронный ресурс	
5	Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1997	Электронный ресурс	
6	Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: Высш. хим. колледж РАН, 1997	Электронный ресурс	

7	Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007	Электронный ресурс	
8	Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия /Под ред. Ю.Д. Третьякова Т.1: Физико-химические основы неорганической химии. М.: Химия, 2001	Электронный ресурс	
9	Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов /В 2-х томах. М.: Химия, 2001.	Электронный ресурс	
10	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2000	Библиотека ДГПУ	1
11	Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. Ч. 1; 2.	Библиотека ДГПУ	1

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины «Неорганическая химия» могут быть использованы материалы следующих аналитических интернет-сайтов:

1. <http://www.hij.ru/> Химия и жизнь: научно-популярный журнал. Электронная версия научно-популярного журнала. Архив содержаний номеров. Доступ к полной версии журнала через регистрацию. Оформление подписки.
2. <http://www.alhimik.ru> Полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии.
3. <http://c-books.narod.ru> Литература по химии.
4. <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/vyhledav/variarity/rusko2.html> Периодическая система химических элементов. История открытия элементов и происхождение их названий, описание физических и химических свойств.
5. <http://lyceuml.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html> Расчетные задачи по химии. Сборник расчетных задач по неорганической и органической химии для работы на школьном спецкурсе. Список литературы.
6. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html> Химия для всех. Электронный справочник за полный курс химии.
7. <http://www.schoolchemistry.by.ru> Школьная химия — справочник. Справочник и учебник по химии. Главная особенность — химкалькулятор, который упрощает решение задач по химии.
8. <http://chemistry.nm.ru/> Репетитор по химии. Интерактивный курс подготовки к централизованному тестированию и ЕГЭ по химии. Для зарегистрированных пользователей: тесты, теоретический разбор решений. В свободном доступе: пробные тесты, литература, некоторые химические программы. Методические рекомендации для подготовки к ЦТ и ЕГЭ по химии.
9. <http://www.chemistry.narod.ru/> Мир химии. Некоторые направления химической науки: общая характеристика. Опыты, таблицы. Великие химики: годы жизни.

1. химик. ru,
2. students.chemport.ru,
3. chemistry-chemists.com,
4. anchem.ru,
5. <http://chemport.ru>,
6. forum.xumuk.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лекционные и лабораторные занятия, самостоятельная работа, подготовка и защита рефератов, электронных презентаций, по выполнению которых и даются рекомендации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение двух семестров, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Специфика обучения в вузе, в отличие от обучения в школе состоит в том, что в вузе решающее значение приобретает самостоятельная работа как одна из форм организации учебно-воспитательного процесса. Внутренняя установка студента на самостоятельную работу делает его учебную и научную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Студент, пользуясь программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания;

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

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

Перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов

Перечень поисковых систем: www.yandex.ru; www.rambler.ru; www.google.ru; www.mail.ru; www.aport.ru; www.lycos.ru; www.nigma.ru; www.liveinternet.ru; www.webalta.ru; www.filesearch.ru; www.metabot.ru; www.no19.ru; www.zoneru.org.

Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров – www.konferencii.ru

Перечень программного обеспечения

www.training.i-exam.ru – система интернет-тренажеров в сфере образования.

www.olymp.i-exam.ru – система интернет-олимпиад для выявления талантливой молодежи.

www.bakalavr.i-exam.ru – система интернет-экзамена для тестирования выпускников бакалавриата.

Перечень информационных справочных систем

1. «КнигаФонд». Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО.

2. «Университетская библиотека онлайн». Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств.

3.Справочная правовая система КонсультантПлюс

4.Информационно-правовая система ГАРАНТ

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.Кабинет по дисциплине «Неорганическая химии», адрес (месторасположение) учебного кабинета для проведения лабораторных занятий: 367003, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, д. 57, учебный корпус №1, 2 этаж, помещение № 34 и №40 лекционный зал.

2.Специализированная мебель для обучающихся: столы – 10, стулья – 20 .

3. Комплект учебно-наглядных пособий (банеров) по дисциплине.

4. Наборы демонстрационного оборудования (если есть требование в ФГОС).

5. Лабораторные шкафы -13 шт.

6. Люстра.

7.Установки для различных производств и синтеза

8.Интерактивная доска

9.Компьютер

10. Оборудование и реактивы

Лабораторное оборудование: лаборатория «Неорганическая химия», оснащенная вытяжным шкафом, техническими весами, химической посудой, лабораторными нагревательными приборами, раковиной, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Список учебно - методической литературы, имеющейся в лаборатории

№ n/n	Наименование	Автор(ы)	Кол- во, шт	Выходные данные	Назначение
1	Практические занятия по химической технологии.	Н.Г.Ключников.	2	М.:Просвещение, 1978г.- 224с.	Практикум
2	Сборник примеров и задач по основам химической технологии.	П.А.Решетников. Н.Я.Логинов.	43	М.:Просвещение, 1973г.-206с.	Проверка полученных знаний
3	Задачи и упражнения по общей химии.	Н.Л.Глинка.	2	Л.: Химия, 1986г.-270с.	Решение задач
4	Практикум по неорганической химии.	С.А.Балезин., Л.В.Бабич., Ф.Б.Гликина., Э.Г.Зак., В.И.Родионова.	9	М.:Просвещение, 1991г.-320с.	Практикум
5	Практикум по химической технологии.	Н.Я.Логинов., Н.Г.Ключников.	1	М.:Просвещение, 1963г.-176с.	Практикум

Список оборудования по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности

1.Огнетушитель (2шт)

2.Ящик с песком

3.Аптечка

4. Несгораемая ткань

5. Уголок по ТБ и ПБ с инструкциями