

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия элементов»

Кафедра неорганической химии

Образовательная программа
**18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, год 2018

Рабочая программа дисциплины «Химия элементов» составлена в 2016 и переработана в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) (код и наименование направления подготовки) бакалавр

от «12» марта 2015г. №227.

Разработчик(и): кафедра неорганической химии, Гасангаджиева У.Г., к.х.н., доцент,
Етмишева С.С., ст.препод.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии от «15» мая 2018г., протокол № 9

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

на заседании Методической комиссии химического факультета от
«22» июня 2018 г., протокол № 10.

Председатель Умар Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«__» _____ 20__ г. Ам
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия элементов» входит в вариативную часть обязательных дисциплин (Б1 В ОД 6) образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины. Курс – "Химия элементов" – определяет необходимый объем знаний именно в этом разделе химии. Он строится на знании Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – **ОПК-2, ОПК-3** профессиональных – **ПК-1**.

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

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

Объем дисциплины зачетных единиц, в том числе в 108 академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
2	108	18	32	-	-		58	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины дать студенту общетеоретическую базу по химии, а также формирование у студентов умения рассматривать свойства элементов и их соединений с позиций современных представлений о строении вещества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Химия элементов» входит в *вариативную* часть (Б1.В.ОД.6) обязательных дисциплин образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс «Химия элементов» для студентов направления «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» строится на базе знаний по химии, физике, биологии и математике, объем которых определяется программами средней школы, а также знаний полученных при изучении курсов «Основные понятия и законы химии» и «Общая и неорганическая химия» в первом семестре первого курса.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин Владет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-3	способность использовать естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам. Владет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения. Умеет: проводить технологический процесс в соответствии с регламентом с ис-

		<p>пользованием технических средств измерения.</p> <p>Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, а также навыками осуществления технологического процесса.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Химия элементов VIIA - VA групп									
1	Общая характеристика неметаллов	II	I - II	2				2	
2	Галогены	II	III	3		4		5	
3	Сера. Соединения серы	II	IV	2		4		2	
4	Азот, фосфор и их соединения.	II	V	2		6		4	Письменная контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			9		14		13	Коллоквиум 1
Модуль 2. Химия элементов IA-IVA групп									
5	Углерод, кремний и их соединения	II	VI	1		4		4	Контрольная работа
6	Общая характеристика металлов	II	VII	2				4	
7	Щелочные, щелочноземельные металлы. Бериллий. Магний. Алюминий.	II	VII I	2		4		5	Контрольная работа
8	Хром и его соединения	II	IX	2		3		5	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			7		11		18	Коллоквиум 2
Модуль 3. Химия d-элементов									
9	Марганец и его соединения	II	XV			4		14	
10	Железо, кобальт, никель и их соединения	II	XV II	2		3		13	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 3</i>			2		7		27	Коллоквиум

	Подготовка к зачету		18					зачет
	Всего за 2семестр			18		32		58

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Химия элементов VIIA - VA групп

Лекция 1. Общая характеристика неметаллов. (2 часа). Распространенность химических элементов на земле. Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств неметаллов. Значение соединений углерода, азота и фосфора в происхождении растительного и животного мира. Биохимическая роль микроэлементов-неметаллов.

Лекция 2. Галогены(3 часа). Общая характеристика. Строение молекул. Соединения с водородом. Оксиды. Оксокислоты. Изменение строения и свойств кислородных кислот галогенов по ряду $\text{HGO} - \text{HGO}_2 - \text{HGO}_3 - \text{HGO}_4$. Сопоставление устойчивости и окислительных свойств кислородных кислот галогенов с помощью диаграмм ВЭ-СО.

Лекция 3. Сера, соединения серы(2 часа).

Общая характеристика. Водородные соединения. Сульфаны. Оксиды и оксокислоты. Оксокислоты серы, причины их многообразия, классификация, строения и химические свойства. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Гомоядерные цепи в политионатах $[\text{O}_3\text{S}-(\text{S}_n)-\text{SO}_3]$ Изоэлектронные замещения в H_2SO_4 .

Лекция 4. Азот, фосфор и их соединения. (2 часа).

Общая характеристика. Соединения с водородом типа XH_3 . Соли аммония и фосфония. Амиды, имиды, нитриды. Фосфины. Соединения X_2N_4 . Гидроксиламины. Азотистоводородная кислота и их соли. Оксиды. Оксиды азота и фосфора. Оксокислоты. Азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их соли. Оксокислоты фосфора и их аналогов. Галогениды. Взаимодействие с водой, оксидами. Оксогалогениды. Сульфиды. Тиоокислоты. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Диаграммы ВЭ-СО соединений азота и фосфора.

Модуль 2. Химия элементов IA-IVA групп

Лекция 5. Углерод, кремний и их соединения(1 часа).

Общая характеристика. Соединения с водородом и кислородом. Особенности углерода, алмаз, графит, карбин, фуллерены (C_{60} , C_{70} и т.д.) — полиморфные формы углерода. Физические и химические свойства кремния, германия, олова, свинца. Кремний и германий — полупроводники. Природные соединения. Принципы получения простых веществ. Применение простых веществ и основных химических соединений

Лекция 6. Общая характеристика металлов (2 часа).

Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Получение металлов высокой чистоты. Особенности физических и химических свойств металлов. Металлическая связь с позиций зонной теории. Биогенная роль металлов; “металлы жизни”.

Лекция 7.Щелочные, щелочноземельные металлы. Бериллий. Магний. Алюминий (2 часа). Общая характеристика металлов главных подгрупп I, II, III групп. Особое положение лития, бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений элементов. Важнейшие соединения. Применение бериллия, магния и щелочноземельных элементов и их соединений.

Лекция 8.Хром и его соединения (2 часа).

Общая характеристика. Получение, применение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Комплексные соединения. Сопоставление кислотно-основных,

окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в ряду Cr(VI) – Cr(III) – Cr(II). Соединения элементов с низкими степенями окисления. Ацетат Cr (II): кратные связи металл – металл.

Модуль 3. Химия d- элементов

Лекция 9. Марганец и его соединения (2 часа).

Общая характеристика. Получение, применение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Комплексные соединения. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений в ряду Mn(II) – Mn(VII). Диаграмма ВЭ-СО для соединений марганца. Соединения элементов с низкими степенями окисления.

Лекция 10. Железо, кобальт, никель и их соединения (2 часа).

Получение, свойства простых веществ. Ферромагнетизм. Коррозия железа и пути ее предотвращения. Сопоставление строения и химических свойств соединений Fe, Co, Ni со степенью окисления II и III. Сравнение строения и свойств комплексных соединений железа, кобальта, никеля. Получение и сопоставление свойств соединений Fe(III) и Fe(VI). Карбонилы переходных элементов. Роль железа в биологических процессах.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине (лабораторный практикум)

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

№	Цель и содержание лабораторной работы	Кол-во часов
Модуль I. Химия элементов VIIA - VA групп		
1	Галогены. Лабораторная работа № 1 «Получение хлора, брома, йода и изучение его свойств. Получение хлороводорода и его свойства».	4
2	Сера, соединения серы. Лабораторная работа № 2 «Получение пластической серы. Получение и свойства сероводорода и сульфидов металлов. Получение диоксида серы. Свойства. Свойства серной кислоты и её солей». Тестирование.	4
3	Азот, фосфор и их соединения. Лабораторная работа № 3 «Получение и свойства азота. Получение и свойства аммиака. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Свойства азотной кислоты.»	2
4	Лабораторная работа № 4 «Реакции на ионы фосфорных кислот. Соли ортофосфорной кислоты»	2
5	Прием работ. Коллоквиум № 1.	2
Модуль II. Химия элементов IA-IVA групп		
1	Углерод, кремний и их соединений. Лабораторная работа № 5 «Адсорбционные свойства угля. Получение и свойства оксида углерода (II, IV)»	2

2	Лабораторная работа № 6 «Получение и свойства кремниевой кислоты»	2
3	Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний. Лабораторная работа № 7 «Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Получение и свойства гидроксида бериллия и гидроксида магния»	2
4	Алюминий Лабораторная работа № 8 «Взаимодействие алюминия с водой и щелочами. Жесткость воды и её устранение. Алюминий и его соединения»	2
	Хром и его соединения. Лабораторная работа № 9 «Получение и свойства гидроксида хрома (III). Окислительные свойства хроматов, дихроматов».	2
5	Прием работ. Коллоквиум № 2.	1
Модуль III. Химия d- элементов		
1	Марганец и его соединения. Лабораторная работа № 10 «Получение гидроксида марганца (II) и его свойства. Свойства солей марганца (VI, VII)».	3
2	Железо, кобальт, никель и их соединения. Лабораторная работа № 11 «Получение гидроксидов железа, кобальта, никеля (II, III) и их свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II, III)».	3
3	Прием работ. Коллоквиум № 3.	1

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОСВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по общей и неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Вид контроля	Учебно-метод. обеспечение
Модуль I. Химия элементов VIIA - VA групп			
1	Галогены. Лабораторная работа № 1 «Получение хлора, брома, йода и изучение его свойств. Получение хлороводорода и его свойства».	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
	Сера, соединения серы. Лабораторная работа № 2	Подготовка	См. разделы

2	«Получение пластической серы. Получение и свойства сероводорода и сульфидов металлов. Получение диоксида серы. Свойства. Свойства серной кислоты и её солей». Тестирование.	конспектов по теме и л/р, тестированию	8-11 данного документа.
3	Азот, фосфор и их соединения. Лабораторная работа № 3 «Получение и свойства азота. Получение и свойства аммиака. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Свойства азотной кислоты.»	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
4	Лабораторная работа № 4 «Реакции на ионы фосфорных кислот. Соли ортофосфорной кислоты». Тестирование.	Подготовка конспектов по теме и л/р, тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Прием работ. Коллоквиум № 1.	Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ	См. разделы 8-11 данного документа.
Модуль II. Химия элементов IA-IVA групп			
1	Углерод, кремний и их соединений. Лабораторная работа № 5 «Адсорбционные свойства угля. Получение и свойства оксида углерода (II, IV)»	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
2	Лабораторная работа № 6 «Получение и свойства кремниевой кислоты». Тестирование.	Подготовка конспектов по теме и л/р, тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
3	Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний. Лабораторная работа № 7 «Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Получение и свойства гидроксида бериллия и гидроксида магния»	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
4	Алюминий Лабораторная работа № 8 «Взаимодействие алюминия с водой и щелочами. Жесткость воды и её устранение. Алюминий и его соединения». Тестирование.	Подготовка конспектов по теме и л/р, тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
	Хром и его соединения. Лабораторная работа № 9 «Получение и свойства гидроксида хрома (III). Окислительные свойства хроматов, дихроматов».	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Прием работ. Коллоквиум № 2.	Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ	См. разделы 8-11 данного документа.
Модуль III. Химия d- элементов			

1	Марганец и его соединения. Лабораторная работа № 10 «Получение гидроксида марганца (II) и его свойства. Свойства солей марганца (VI, VII)».	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
2	Железо, кобальт, никель и их соединения. Лабораторная работа № 11 «Получение гидроксидов железа, кобальта, никеля (II, III) и их свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II, III)».	Подготовка конспектов по теме и л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
3	Прием работ. Коллоквиум № 3.	Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ	См. разделы 8-11 данного документа.

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

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум
ОПК-3	Способность использовать естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.	Письменный опрос, коллоквиум

		Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения.	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: проводить технологический процесс в соответствии с регламентом с использованием технических средств измерения.	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, а также навыками осуществления технологического процесса.	Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Химия элементов VIIA - VA групп

1. Общая характеристика галогенов. Строение молекул.
2. Водородные соединения галогенов.
3. Кислородные соединения галогенов.
4. Сера. Общая характеристика. Водородные соединения. Сульфаны.
5. Оксиды и оксокислоты серы. Причины многообразия оксокислот, их классификация, строение и химические свойства.
6. Общая характеристика подгруппы азота. Соединения с водородом типа XH_3 . Соли аммония и фосфония.
7. Амиды, имиды, нитриды. Фосфины. Соединения X_2N_4 . Гидроксиламины. Азотистоводородная кислота и их соли.
8. Оксиды азота. Оксокислоты. Азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их соли.
9. Оксиды фосфора. Оксокислоты фосфора и их аналогов.

Модуль 2. Химия элементов IA-IVA групп

1. Общая характеристика подгруппы углерода. Особенности углерода, алмаз, графит, карбин, фуллерены (C_{60} , C_{70} и т.д.) — полиморфные формы углерода
2. Водородные соединения. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.
3. Оксиды углерода, кремния.
4. Оксокислоты углерода, кремния.
5. Общая характеристика металлов главных подгрупп I, II, III групп.

6. Важнейшие соединения. Применение бериллия, магния и щелочноземельных элементов и их соединений.
7. Соединения алюминия.
8. Общая характеристика хрома. Получение, применение.
9. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в ряду Cr(VI) – Cr(III) – Cr(II).

Модуль 3. Химия d- элементов

1. Марганец, общая характеристика, способы получения.
2. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений в ряду Mn(II) – Mn(VII). Диаграмма ВЭ-СО для соединений марганца
3. Железо, кобальт, никель. Получение, свойства простых веществ.
4. Ферромагнетизм. Коррозия железа и пути ее предотвращения.
5. Сопоставление строения и химических свойств соединений Fe, Co, Ni со степенью окисления II и III.
6. Сравнение строения и свойств комплексных соединений железа, кобальта, никеля

Типовые расчетные задачи

Модуль 1. Химия элементов VIIA - VA групп

1. Указать способы получения галогенводородов. Почему HI нельзя получить способами, применяемыми для получения HCl?
2. Какова реакция среды в водных растворах фторида натрия, фторида аммония, фторида кремния?
3. Рассчитать, какое количество бертолетовой соли можно получить из 168г гидроксида калия.
4. Как получить хлорную известь, исходя из карбоната кальция, хлорида натрия и воды? Написать уравнения процессов, которые необходимо для этого осуществить. Какие при этом получаются побочные продукты?
5. Закончить уравнения реакций:
 - а) $F_2 + NaOH =$
 - б) $K_2CO_3 + Cl_2 + H_2O =$
 - в) $KMnO_4 + HCl =$
 - г) $HClO_3 + HCl =$
 - д) $NaCl + KClO_3 + H_2SO_4 =$
 - е) $NaCrO_2 + Br_2 + NaOH =$
 - ж) $Ca(OH)_2 + Br_2 + H_2O =$
 - з) $KI + H_2SO_{4(конц)} =$
 - и) $I_2 + Cl_2 + H_2O =$
 - к) $BrCl_5 + H_2O =$
 - л) $I_2 + HNO_{3(конц)} =$
 - м) $KBr + KClO_3 + H_2SO_4 =$
 - н) $KI + KMnO_4 + H_2SO_{4(конц)} =$
 - о) $KCl + KMnO_4 + H_2SO_{4(конц)} =$
6. При взаимодействии двух веществ А и В выделяется газ С, содержащий элемент, общий для вещества А и В. Полученный газ реагирует с горячим раствором гидроксида калия, в результате чего одним из продуктов реакции является вещество А. Газ С реагирует на свету с газообразным простым веществом D, образуя вещество В. определите вещества А, В, С, D, напишите уравнения соответствующих реакций.
7. Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул. Сопоставить кислотные, окислительно-восстановительные свойства, термическую устойчивость азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.
8. Закончить уравнения реакций:

а) $K_2Cr_2O_7 + NO + H_2SO_4 \rightarrow$	д) $HCNS + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
б) $NH_3 + O_2 \rightarrow$	е) $CO_2 + NH_3 \rightarrow$

- в) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
 г) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
7. Закончить уравнения реакций:
- а) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$
 г) $\text{KMnO}_4 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 д) $\text{KMnO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
9. Закончите уравнение реакций
- а) $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{KOH} \rightarrow$ е) $\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})} \rightarrow$
 б) $\text{FeCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$ ж) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$
 в) $\text{FeCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH}_{(\text{конц})} \rightarrow$ з) $\text{ZnCl}_2 + \text{NH}_3_{(\text{изб})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 г) $\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$ и) $\text{HgCl}_2 + \text{HCl} + \text{SnCl}_{2(\text{изб})} \rightarrow$
 д) $\text{CuSO}_{4(\text{p-p})} + \text{Zn} \rightarrow$ к) $\text{CuCl}_{2(\text{p-p})} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow$
10. Как протекает реакция при сплавлении $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ с поташом в присутствии кислорода? Какое соединение хрома в сплаве? Как из него получить бихромат калия? Составить уравнения реакций.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 2 по теории и 3 задачи.

Примерные тестовые задания

Варианты тестовых заданий

Модуль 1. Химия элементов VIIA - VA групп

1.1 Галогены

- В виде каких соединений встречается в природе фтор?
 1) KHF_2 ; 2) CaF_2 ; 3) Na_2SiF_6 ; 4) SF_6
- В виде каких соединений встречаются в природе хлор?
 1) NaCl ; 2) CHCl_3 ; 3) AlCl_3 ; 4) CaOCl_2
- Какие степени окисления имеет хлор в наиболее устойчивых своих соединениях?
 1) +1, +3; 2) +2, +3; 3) +1, +5; 4) -1, +7
- Какие степени окисления имеет бром в своих наиболее устойчивых кислородных соединениях?
 1) +1, +3; 2) +3, +5; 3) +1, +5; 4) +1, +7
- В результате какой реакции выделяется хлор?
 1) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{(\text{конц})} =$ 2) $\text{CaOCl}_{2(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} =$
 3) $\text{KClO}_{3(\text{тв})} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{конц})} =$ 4) $\text{NaCl}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} =$
- Раствором какого вещества следует воспользоваться для поглощения хлора?
 1) NaOH ; 2) NaCl ; 3) H_2SO_4 ; 4) HCl
- В результате какой реакции можно получить бром?
 1) $\text{KBr}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} =$ 2) $\text{KBr}_{(\text{p-p})} + \text{I}_2 =$
 3) $\text{KBr}_{(\text{p-p})} + \text{F}_2 =$ 4) $\text{KBr}_{(\text{p-p})} + \text{Cl}_2 =$

7. Сульфид ртути (II) растворяется в:
1) $\text{HCl}_{\text{разб.}}$; 2) $\text{HCl}_{\text{конц.}}$; 3) $\text{HNO}_{3, \text{ конц.}}$; 4) $\text{HNO}_{3, \text{ конц.}} + \text{HCl}_{\text{конц.}}$
8. Термически устойчив сульфат:
1) Na_2SO_4 ; 2) CuSO_4 ; 3) ZnSO_4 ; 4) CaSO_4
9. При взаимодействии раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ с хлором образуется:
1) Na_2SO_4 ; 2) Na_2SO_3 ; 3) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; 4) Na_2S .
10. В молекуле какого соединения угол между связями Н-Э наибольший?
1) H_2O 2) H_2S 3) H_2Se 4) H_2Te
11. Наиболее сильным восстановителем является:
1) H_2S 2) H_2Se 3) H_2Te ; 4) не обладают восстановительными свойствами

1.3. Азот, фосфор и их соединения.

1. В виде каких соединений встречается в природе азот?
1) Mg_3N_2 ; 2) NH_3 ; 3) KNO_3 ; 4) NaNO_3
2. Какие реакции используют для получения азота в лаборатории?
1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{CaOCl}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{CaCl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{разб.})} + \text{N}_2\text{H}_4 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Какие соли при прокаливании разлагаются с выделением аммиака?
1) NH_4NO_3 ; 2) NH_4NO_2 ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; 4) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
4. Какие вещества образуются при прокаливании нитрата аммония:
1) N_2O ; 2) N_2 ; 3) NO ; 4) NO_2
5. Какие оксиды азота являются ангидридом азотной кислоты:
1) N_2O ; 2) NO ; 3) N_2O_3 ; 4) N_2O_5 .
6. Какие оксиды азота при растворении в воде образуют азотную кислоту?
1) N_2O ; 2) NO ; 3) N_2O_3 ; 4) N_2O_5 .
7. Какие металлы не взаимодействуют с разбавленной соляной кислотой?
1) Cu ; 2) Zn ; 3) Sn ; 4) Mg
8. Какие металлы не взаимодействуют с концентрированной кислотой?
1) Cu ; 2) Ag ; 3) Au ; 4) Hg
9. Какие вещества образуются в результате взаимодействия цинка с разбавленной азотной кислотой?
1) NH_4NO_3 ; 2) NO_2 ; 3) NO ; 4) N_2 .
10. Какие вещества образуются в результате взаимодействия олова с концентрированной азотной кислотой?
1) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$; 2) $\text{SnO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; 3) NH_4NO_3 ; 4) NO_2 .
11. Какие вещества образуются в результате взаимодействия HNO_2 с KMnO_4 ?
1) NO ; 2) NO_2 ; 3) HNO_3 ; 4) N_2
12. В каких реакциях HNO_2 проявляет окислительные свойства:
а) $\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{HNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{HNO}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{HNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$;
1) а), б); 2) б), в); 3) а), г); 4) в), г)
13. Какие нитраты при нагревании разлагаются с выделением диоксида азота?
1) NH_4NO_3 ; 2) NaNO_3 ; 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

14. Напишите уравнение реакции $\text{CuS} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения:
1) 6; 2) 9; 3) 11; 4) 13.
15. Какая из указанных молекул является более прочной?
1) H_2 ; 2) F_2 ; 3) O_2 ; 4) N_2 .
16. В результате каких реакций получается PH_3 ?
а) $\text{P}_{\text{бел.}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; б) $\text{PH}_4\text{I} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
в) $\text{P}_{\text{бел.}} + \text{KOH}(\text{конц}) \xrightarrow{t}$; г) $\text{P}_{\text{кр.}} + \text{KOH}(\text{конц}) \xrightarrow{t}$;
1) а), б); 2) б), в); 3) а), г); 4) в), г)
17. В виде каких соединений фосфор встречается в природе?
1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 2) Ca_3P_2 ; 3) P_2O_5 ; 4) PCl_5 .
18. Какова электронная конфигурация атома фосфора в основном состоянии?
1) $\dots 3s^1 3p^3 3d^1$; 2) $\dots 3s^2 3p^3$; 3) $\dots 3s^2 3p^0$; 4) $\dots 3s^2 3p^6$
19. В результате каких реакций получается ортофосфорная кислота?
1) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 2) $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
3) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$; 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
20. Какая кислота вызывает коагуляцию белка из раствора?
1) HPO_3 ; 2) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; 3) H_3PO_3 ; 4) H_3PO_4 .
21. Какие реакции нельзя использовать для получения H_3PO_4 :
1) $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow$; 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$;
3) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{CH}_3\text{COO} \rightarrow$
22. Какие вещества образуются в результате прокаливания H_3PO_4 при 150-200°C (песочная баня)?
1) H_3PO_4 ; 2) HPO_3 ; 3) PH_3 ; 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.
23. Какие из перечисленных фосфатов хорошо растворимы в воде?
1) BaPO_3 ; 2) Na_3PO_4 ; 3) CaHPO_4 ; 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
24. Какого состава образуется осадок при сливании растворов CaCl_2 и Na_2HPO_4 ?
1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 2) CaHPO_4 ; 3) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 4) $(\text{CaOH})_3\text{PO}_4$
25. Какое вещество следует добавить к раствору Na_3PO_4 , чтобы усилить гидролиз:
1) HCl ; 2) NaOH ; 3) NaCl ; 4) Na_2CO_3 .

Модуль 2. Химия элементов IA-IVA групп

2.1. Углерод, кремний и их соединения

1. Какие реакции используют для получения CO в лабораториях?
1) $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t}$; 2) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$; 3) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t}$; 4) $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t}$
2. Какие реакции используют для получения CO_2 в лабораториях?
1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$; 2) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$; 3) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ 4) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t}$
3. Какая соль образуется при длительном пропускании CO_2 через раствор NaOH ?
1) NaHCO_3 ; 2) Na_2CO_3 . 3) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 4) соль не образуется
4. Какие вещества нужно добавить к раствору Na_2CO_3 , чтобы усилить гидролиз?
1) NaOH ; 2) NaCl ; 3) H_2SO_4 4) CO_2
5. Какие из перечисленных веществ реагируют с CO_2 :
1) H_2O ; 2) Na_2CO_3 ; 3) HCl ; 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
6. Какие вещества образуются при сильном прокаливании смеси SiO_2 и Mg ?
1) Si ; 2) SiH_4 ; 3) SiCl_4 ; 4) MgSi .

7. Какие координационные числа проявляет кремний в своих соединениях?
1) 2; 2) 3; 3) 6; 4) 8.
8. Какие вещества, взаимодействуя с кремнием, приводят его в растворимое состояние:
1) $\text{HCl}_{(\text{конц.})}$; 2) $\text{NaOH}_{(\text{р-р})}$; 3) $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$; 4) $\text{HNO}_{3(\text{разб})}$
9. Какова пространственная конфигурация молекулы SiO_4 :
1) квадрат; 2) четырехугольная пирамида;
3) тетраэдр 4) треугольная пирамида
10. Какие соединения кремния образуются при взаимодействии кремния со смесью HNO_3 и HF : 1) SiO_2 ; 2) H_2SiF_6 ; 3) SiF_4 ; 4) NO_2 .
11. Какую реакцию имеет водный раствор K_2SiO_3 ?
1) кислую; 2) нейтральную; 3) щелочную; 4) слабощелочную.
12. Какое вещество следует добавить к раствору K_2SiO_3 , чтобы усилить гидролиз?
1) KOH ; 2) NH_4Cl ; 3) K_2CO_3 ; 4) KCl .
13. Какие из перечисленных силикатов растворимы в воде?
1) Na_2SiO_3 ; 2) BaSiO_3 ; 3) CaSiO_3 ; 4) MgSiO_3
14. В результате каких реакций образуется SiCl_4 ?
1) $\text{Si} + \text{HCl}_{(\text{р-р})} \rightarrow$; 2) $\text{SiO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{t}}$; 3) $\text{Si} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{t}}$; 4) $\text{SiO}_2 + \text{HCl}_{(\text{р-р})} \rightarrow$
15. При помощи каких реакций можно перевести SiO_2 в растворимое состояние?
1) $\text{SiO}_2 + \text{NaOH}_{(\text{р-р})} \rightarrow$; 2) $\text{SiO}_2 + \text{NaOH}_{(\text{тв})} \xrightarrow{\text{t}}$;
3) $\text{SiO}_2 + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{t}}$; 4) $\text{SiO}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{t}}$;
16. Какие вещества образуются при пропускании CO через аммиачный раствор AgNO_3 ?
1) $[\text{Ag}(\text{CO})]\text{NO}_3$; 2) Ag ; 3) Ag_2O ; 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
17. Какие вещества можно использовать для осушения CO_2 ?
1) H_2SO_4 ; 2) P_2O_5 ; 3) NaOH ; 4) CaO .
18. По какой из приведенных ниже схем практически возможна реакция?
1) $\text{HF} + \text{SiO}_2 \rightarrow$; 2) $\text{HI} + \text{SiO}_2 \rightarrow$; 3) $\text{HCl} + \text{SiO}_2 \rightarrow$; 4) $\text{HBr} + \text{SiO}_2 \rightarrow$
19. При каком молярном соотношении реактивов из $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2 можно получить CaCO_3 ? 1) 1 : 1; 2) 1 : 2; 3) 1 : 3; 4) 2 : 1.
20. С помощью каких веществ можно осуществить превращения
 $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$;
1) $\text{O}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{CaCl}_2$;
3) $\text{O}_2, \text{CaO}, \text{H}_2\text{SO}_4$; 4) $\text{H}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Ca}(\text{OH})_2$.
21. В каком из рядов содержатся вещества, с которыми практически возможна реакция H_3PO_4 ?
1) $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{NO}_2, \text{Cl}_2$; 2) $\text{NaNO}_3, \text{NO}, \text{SO}_3$;
3) $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{CaSiO}_3, \text{CaCO}_3$; 4) $\text{NaCl}, \text{Cu}, \text{CO}_2$.
22. С какими из приведенных ниже веществ взаимодействует NaHCO_3 ?
1) CO , 2) Na_2CO_3 ; 3) NaOH ; 4) CO_2
23. С какими из четырех металлов: $\text{Ag}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}$ практически возможно взаимодействие CO_2 ? 1) Cu ; 2) Fe ; 3) Ag ; 4) Mg
24. Что образуется в процессе термического разложения $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$?
1) $\text{N}_2, \text{H}_2\text{CO}_3$; 2) $\text{NO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{NH}_3, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{NH}_3, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$

После сжигания графита в избытке O_2 и пропускания газообразного продукта через концентрированный раствор KOH образуется:

- 1) K_2CO_3 ; 2) KHCO_3 ; 3) KCN_3COO ; 4) KHCOO

2.2. Щелочные, щелочно-земельные металлы. Бериллий. Магний. Алюминий

1. Кажущаяся аномалия – расположение лития в электрохимическом ряду напряжений впереди более активных щелочных металлов объясняется значительным различием в его:
 - 1) атомном радиусе;
 - 2) размере катиона;
 - 3) энергии ионизации;
 - 4) сродстве к электрону.
2. Из пероксидов металлов для регенерации воздуха в изолированных помещениях широко используется:
 - 1) KO_2 ;
 - 2) Na_2O_2 ;
 - 3) BaO_2 ;
 - 4) RbO_2 .
3. Какое утверждение ошибочно:
 - 1) гидроксиды всех щелочных металлов плавятся без разложения;
 - 2) все щелочные металлы непосредственно взаимодействуют с водородом;
 - 3) сульфиды всех щелочных металлов в воде гидролизуются с образованием гидросульфид-ионов;
 - 4) не все соли щелочных металлов растворимы в воде
4. Из указанных ниже положений основной характер щелочноземельных металлов подтверждает:
 - 1) растворимость в воде гидроксидов увеличивается от гидроксида кальция к гидроксиду радия;
 - 2) гидроксиды при обработке кислотами образуют соли;
 - 3) гидроксиды не реагируют с гидроксидом натрия;
 - 4) в водном растворе элементы существуют только в виде аквакомплексов
5. Укажите, в какой пробирке будет происходить реакция выделения осадка, если внести немного порошкообразного алюминия:
 - 1) разбавленная серная кислота;
 - 2) очень разбавленная азотная кислота;
 - 3) концентрированный раствор хлорида аммония;
 - 4) концентрированный раствор щелочи
6. В газообразном состоянии ионы щелочных металлов существуют в основном в виде:
 - 1) одноатомных молекул;
 - 2) двухатомных молекул;
 - 3) трехатомных молекул;
 - 4) ионных ассоциатов.
7. Какой элемент образует более электронодефицитные молекулы галогенидов, связывающиеся в полимерные цепи?
 - 1) Be;
 - 2) B;
 - 3) Al;
 - 4) Ga
8. Гидроксид какого элемента не является полимерным соединением:
 - 1) Al;
 - 2) B;
 - 3) Be;
 - 4) Li.
9. Менее характерно образование ковалентной связи для элемента:
 - 1) Al;
 - 2) Be;
 - 3) Mg;
 - 4) B.
10. При воздействии какого вещества наиболее эффективным будет процесс устранения постоянной жесткости (умягчения воды)?
 - 1) Na_2CO_3 ;
 - 2) Na_2SO_4 ;
 - 3) Na_3PO_4 ;
 - 4) кипячение воды
11. Временная жесткость воды равна 5 ммоль/л. Какое количество $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ содержится в 5 л этой воды:
 - 1) 1,025 г;
 - 2) 2,025 г;
 - 3) 3,025 г;
 - 4) 4,025 г.
12. Для получения алюминия в промышленности используется электролиз расплава криолита с введением в него:
 - 1) боксита;
 - 2) каолинита;
 - 3) нефелина;
 - 4) корунда
13. Алюминий взаимодействует без нагревания с:
 - 1) очень разбавленной азотной кислотой;
 - 2) концентрированной азотной кислотой;
 - 3) концентрированной серной кислотой;
 - 4) уксусной кислотой.

14. С каким из следующих веществ алюминий не взаимодействует:

- 1) сера; 2) азот; 3) водород; 4) йод

2.3. Хром и его соединения

- Какова конфигурация валентных электронов в атоме хрома в основном состоянии?
1) $...4s^2 4p^4$; 2) $...3d^4 4s^2$; 3) $...3d^5 4s^1$; 4) $...3d^3 4s^2 4p^1$
- Какую степень окисления имеет хром в наиболее устойчивых своих соединениях:
1) +2; 2) +3; 3) +4; 4) +6.
- С какими веществами взаимодействует хром при комнатной температуре?
1) H_2O ; 2) HCl_p, H_2SO_{4p} ; 3) H_2SO_{4k}, HNO_{3k} ; 4) $NaOH_k$
- В результате какой реакции получается CrO_3 ?
1) $K_2Cr_2O_7 + HCl_{конц} \rightarrow$ 2) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_{4k} \rightarrow$
3) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_{4p} \rightarrow$ 4) $Cr + O_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$
- Какой из оксидов легко разлагается, выделяя кислород?
1) CrO_3 ; 2) Cr_2O_3 ; 3) MoO_3 ; 4) WO_3
- В какой среде проводилось восстановление бихромата калия, если образовался $Cr(OH)_3$?
1) кислой; 2) щелочной; 3) слабощелочной; 4) нейтральной
- Какое вещество следует добавить к раствору хромата калия, чтобы уменьшить гидролиз соли?
1) NH_4Cl ; 2) K_2SO_4 ; 3) KOH ; 4) CO_2
- Раствор какого вещества осаждает $Cr(OH)_3$ из раствора $CrCl_3$?
1) Na_2SO_4 ; 2) $AgNO_3$; 3) $NaNO_3$; 4) Na_2CO_3
- Какого состава хлорид получается в результате взаимодействия хрома с хлором при нагревании?
1) $CrCl_2$; 2) $CrCl_3$; 3) $CrCl_5$; 4) $CrCl_6$.
- Какая соль хрома подвергается полному гидролизу в водном растворе?
1) $CrCl_3$; 2) $Cr_2(SO_4)_3$; 3) Cr_2S_3 ; 4) $Cr_3(PO_4)_2$
- Какое вещество образуется при взаимодействии растворов K_2CrO_4 и $(NH_4)_2S$?
1) $Cr(OH)_3$; 2) Cr_2S_3 ; 3) K_2CrS_4 ; 4) $K_3[Cr(OH)_6]$
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_{4(p)} \rightarrow$
1) 10; 2) 11; 3) 12; 3) 13
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_{4(p)} \rightarrow$
1) 10; 2) 11; 3) 12; 3) 13
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_{4(p)} \rightarrow$
1) 20; 2) 21; 3) 22; 4) 23)
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $CrCl_3 + KOH + Br_2 \rightarrow$
1) 22; 2) 23; 3) 24; 4) 21)
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + NaNO_2 + H_2SO_{4(p)} \rightarrow$
1) 6; 2) 7; 3) 8; 4) 9
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + HCl_{конц} \rightarrow$
1) 13; 2) 14; 3) 15; 4) 16.
- Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $K_2Cr_2O_7 + SO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6

19. Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $(\text{NH})_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$
 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8.
20. Написать уравнение реакции и подсчитать сумму коэффициентов в правой части уравнения: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
 1) 9; 2) 10; 3) 11; 4) 12
21. Какой объем (мл) 0,1 М раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ потребуется для окисления 10 г KI в кислой среде?
 1) 100 мл; 2) 1000 мл; 3) 200 мл; 4) 500 мл.
22. Какой объем хлора (л) (н.у.) выделится при взаимодействии одного моля дихромата натрия с избытком концентрированной соляной кислоты?
 1) 22,4; 2) 44,8; 3) 67,2; 4) 89,6
23. Какая из перечисленных кислот самая сильная?
 1) хромовая; 2) дихромовая; 3) молибденовая; 4) вольфрамовая
24. Какое вещество следует добавить к раствору $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, чтобы уменьшить гидролиз соли?
 1) Na_2CO_3 ; 2) Na_2S ; 3) Na_2SO_4 ; 4) H_2SO_4
25. Какое соединение хрома образуется при сплавлении Cr_2O_3 с K_2CO_3 :
 1) KCrO_2 ; 2) K_2CrO_4 ; 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 4) CrO_3

Модуль 3. Химия d-элементов

3.1. Марганец и его соединения

1. Электронная формула иона марганца в степени окисления: Mn^{+2} соответствует:
 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^0$;
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$;
2. Оксид марганца (IV) – это ...
 1) ангидрид марганцевой кислоты;
 2) осадок ярко-красного цвета;
 3) типичный восстановитель;
 4) самое распространенное соединение марганца в природе.
3. При прокаливании перманганата калия происходит следующее превращение:
 1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$;
 2) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$;
 3) $4\text{KMnO}_4 = 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{MnO} + 5\text{O}_2 \uparrow$; 4) соль возгоняется
4. Высшую степень окисления +7 марганец имеет в
 1) манганате натрия; 2) диоксиде марганца;
 3) сульфате марганца; 4) перманганате калия
5. При окислении толуола перманганатом калия в кислой среде получают ...
 1) щавелевую кислоту; 2) бензойную кислоту;
 3) стеариновую кислоту; 4) берлинскую лазурь
6. Конфигурация валентных электронов в атоме марганца в основном состоянии соответствует:
 1) $\dots 4s^2 4p^5$; 2) $\dots 3d^5 4s^2$; 3) $\dots 3d^6 4s^1$; 4) $\dots 3d^2 4s^2 4p^3$
7. Какой окисел марганца образуется при прокаливании двуокиси марганца ($\sim 1000^\circ\text{C}$) на воздухе?
 1) MnO ; 2) Mn_2O_3 ; 3) Mn_3O_4 ; 4) Mn_2O_7
8. В какой степени окисления получается марганец при восстановлении перманганата калия в нейтральной среде?
 1) 2^+ ; 2) 3^+ ; 3) 4^+ ; 4) 6^+
9. Подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения
 $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_{3, \text{TB}} + \text{K}_2\text{CO}_{3, \text{TB}} \xrightarrow{\text{t}^\circ}$
 1) 4; 2) 5; 3) 7; 4) 12

10. С какими веществами взаимодействует металлический марганец при комнатной температуре?
 1) вода; 2) кислород; 2) растворы кислот; 3) растворы щелочей
11. Напишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения $MnO_2 + KClO_{3,тв} + K_2CO_{3,тв} \xrightarrow{t}$
 1) 4; 2) 7; 3) 10; 4) 12
12. Какое соединение марганца получается при сплавлении MnO_2 с KNO_3 и K_2CO_3 ?
 1) K_2MnO_4 ; 2) K_2MnO_3 ; 3) $KMnO_4$; 4) K_4MnO_4
13. Взаимодействие технеция с азотной кислотой приводит к образованию:
 1) TcO_2 ; 2) $Tc(NO_3)_2$; 3) $Tc(NO_3)_4$; 4) $HTcO_4$
14. В какой среде проводилось восстановление марганцовокислого калия, если раствор приобрел зеленую окраску?
 1) в кислой; 2) в нейтральной;
 3) в щелочной; 4) в слабокислой
15. В каких из указанных смесей веществ нет химического взаимодействия?
 1) $KMnO_4 + C_2H_5OH + KOH \rightarrow$ 3) $KMnO_4 + H_2C_2O_4 + H_2O \rightarrow$
 2) $K_2MnO_4 + CO_2 + H_2O \rightarrow$ 4) $KMnO_4 + CO_2 + H_2O \rightarrow$
16. Напишите уравнение реакции $MnSO_4 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения:
 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8
17. Напишите уравнение реакции $MnSO_4 + (NH_4)_2S_2O_8 + KOH \rightarrow$ подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения.
 1) 3; 2) 4; 3) 6; 4) 7
18. Какой окисел марганца обладает только кислотными свойствами?
 1) MnO ; 2) Mn_2O_3 ; 3) Mn_3O_4 ; 4) Mn_2O_7
19. В какой среде проводилось восстановление перманганата калия, если раствор обесцветился?
 1) в кислой; 2) в нейтральной; 3) в щелочной; 4) в слабощелочной
20. Какое соединение образуется при растворении марганца в разбавленной серной кислоте?
 1) $MnSO_4$; 2) $Mn_2(SO_4)_3$; 3) $Mn(SO_4)_2$; 4) MnO_2
21. Напишите уравнение реакции $MnCl_2 + NaOCl + NaOH_{разб} \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения
 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6
22. В результате какой реакции в растворе не получают соединения $Mn(II)$?
 1) $MnO_2 + HCl_{конц} \rightarrow$ 3) $KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2SO_{4, разб} \rightarrow$
 2) $KMnO_4 + KI + H_2O \rightarrow$ 4) $K_2MnO_4 + H_2C_2O_{4, p-pb изб} \rightarrow$
23. Напишите уравнение реакции $KMnO_{4p-p} + H_2S \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения
 1) 5; 2) 8; 3) 10; 4) 12
24. Какой из окислов марганца обладает наиболее сильными основными свойствами?
 1) MnO ; 2) Mn_2O_3 ; 3) Mn_3O_4 ; 4) Mn_2O_7
25. В какой степени окисления получается марганец при восстановлении перманганата калия в нейтральной среде?
 1) 2+; 2) 3+; 3) 4+; 4) 6+

3.2. Железо, кобальт, никель и их соединения

1. Составить электронные формулы и электронно-графические схемы ионов кобальта и никеля указанной степени окисления: Co^{+3} , Ni^{+2}
 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^0$
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^0$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^0$
 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

2. Какой из указанных металлов является более активным чем железо?
1) Ni; 2) Co; 3) Hg; 4) Ca.
3. В каком соединении железо имеет степень окисления +3?
1) NaFeO₂; 2) K₄[Fe(CN)₆]; 3) FeS₂ 4) FeCO₃
4. При помощи какого вещества можно обнаружить в водном растворе ионы Fe³⁺?
1) H₂SO₄; 2) KCNS; 3) K₃[Fe(CN)₃]; 4) NaCl
5. С каким из перечисленных веществ реагирует Fe(OH)₂?
1) H₂O₂; 2) NaOH; 3) NaCl; 4) H₂O
6. Какой катион легче всего окисляется до трехвалентного состояния?
1) Fe²⁺; 2) Co²⁺; 3) Ni²⁺ 4) ни один не окисляется
7. Какой из приведенных гидроксидов устойчив на воздухе?
1) Fe(OH)₂; 2) Co(OH)₂; 3) Ni(OH)₂ 4) ни один
8. Карбонилы какого состава образует никель
1) Ni(CO)₆; 2) Ni(CO)₅; 3) Ni(CO)₄; 4) Ni₂(CO)₃
9. Для какого элемента известны производные Э⁶⁺
1) железо; 2) кобальт; 3) никель 4) ни для одного
10. Какое соединение железа образуется при растворении железа в соляной кислоте?
1) FeCl₂; 2) FeCl₃; 2) FeOCl; 3) H[FeCl₄]
11. В результате какой реакции в растворе получается катион Me³⁺?
1) Fe(OH)₃+H₂SO₄; 2) Co(OH)₂+H₂SO₄;
3) Ni(OH)₃+H₂SO₄ 4) Fe(OH)₂+H₂SO₄
12. Какое соединение железа используют в качестве источника для получения диоксида серы?
1) Fe₂S₃; 2) FeS; 3) FeS₂; 4) FeSO₄
13. Какие реакции используют для получения ферритов?
1) Fe₂O₃ + NaOH_{p-p}→; 2) Fe₂O₃ + NaOH $\xrightarrow{\text{сплав}}$ →;
3) Fe₂O₃ + KNO₃ + KOH $\xrightarrow{\text{сплав}}$ →; 4) FeCl₃ + Br₂ + KOH→.
14. Какие реакции можно использовать для получения Ni(OH)₃?
1) ЭCl₂ + NaOH + O₂→; 2) ЭCl₂ + H₂O₂ + NaOH→; 3) ЭCl₂ + NaOCl + NaOH→. 4) ЭCl₂ + O₂→
15. Растворы каких веществ имеют щелочную среду?
1) FeCl₂ 2) KFeO₂ 3) FeCl₃ 4) FeSO₄
16. В чем растворяется Fe(OH)₃?
1) H₂O; 2) H₂SO₄; 3) KNO₃ 4) FeSO₄
17. С какими из перечисленных веществ взаимодействует железо при стандартных условиях
1) H₂O; 2) Na₂O; 3) H₂SO_{4(p-p)}; 4) CO₂
18. Напишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения Ni(OH)₃ + H₂SO_{4(разб)}→ ...
1) 12; 2) 15; 3) 18; 4) 20
19. Напишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения CoCl₂ + H₂O₂ + NaOH_(разб)→
1) 7; 2) 9; 3) 10; 4) 12
20. В какой степени окисления оксид железа и оксид кобальта проявляют амфотерные свойства?
1) 0; 2) +2; 3) +3; 4) +6
21. Какое соединение образуется при действии избытка раствора щелочи натрия на раствор хлорида железа(III)
1) Fe(OH)₃; 2) K₃[Fe(OH)₆]; 3) FeOHCl; 4) K₄[Fe(OH)₆]
22. Какое соединение образуется при взаимодействии раствора K₂CO₃ и Fe(NO₃)₃?
1) Fe₂CO₃ 2) Fe(OH)CO₃ 3) Fe(OH)₃ 4) KFeO₂

23. Какие вещества растворяют $\text{Co}(\text{OH})_2$?
1) $\text{NaOH}_{\text{разб}}$; 2) $\text{NH}_3_{\text{раствор}}$; 3) K_2CO_3 ; 4) KCl
24. Какое из соединений железа (2+) наиболее устойчиво по отношению к кислороду воздуха?
1) FeO ; 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
25. Напишите уравнение реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
1) 15; 2) 10; 3) 11; 4) 6

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

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

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

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

а) основная литература:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник / под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 904 с.
2. Семенов, И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-275-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html> (дата обращения: 2.07.2018)
3. Мохов, А.И. Неорганическая химия : электронный сборник заданий / А.И. Мохов, Г.О. Рамазанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра неорганической химии. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - Ч. 2. - 93 с. : табл. - Библиогр.: с. 73. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481581>

б) дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: [учеб. для хим.-технол.специальностей ВУЗов]. – 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. 73 с: ил.;

22 см. – Библиогр.: с. 727. ISBN 5-06-003363-5: 265-00/
(<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found/asp> дата обращения: 03.03.2018)

2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004. –527с.
3. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учеб.пособие для студентов вузов / П. М Саргаев. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар :Лань, 2013. - 382 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1455-0 : 695-64.

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

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.

2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)

3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).

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

5) www.book.ru/

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

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

8) Каталог образовательныхинтернет-ресурсов<http://www.edu.ru/> Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK:

сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

9) Химическиесерверы<http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, Chem-Net.com

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.

<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.

<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.

http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tret'jakova.rar.html

10) Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>

<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>

<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>

<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>

Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений
http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a_/sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html

Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.
<http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A...0%BE%D0%BD>
<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>
http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

- работа с нормативными документами и законодательной базой; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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

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

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

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

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office
- каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический
- каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал
- фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK
- сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, Chem-Net.com

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

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

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

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