

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основные законы и понятия химии»

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 по выбору

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины «Основные понятия и законы химии» 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 У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.
(подпись)

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

Председатель У. Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Основные понятия и законы химии» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.3.1) 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. Данный курс посвящен рассмотрению и закреплению знаний по химии, полученных в школе. Преподавание строится таким образом, чтобы дать студентам знания по общим законам и понятиям химии, а также важнейшим классам неорганической химии с целью подготовки вчерашних абитуриентов к изучению химических дисциплин в вузе.

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

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: 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							Форма промежу- точной аттеста- ции
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экза- мен	
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консультации			
1	108		36	-	-		72	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Данный курс посвящен рассмотрению и закреплению знаний по химии, полученных в школе. Преподавание строится таким образом, чтобы дать студентам знания по общим законам и понятиям химии, а также важнейшим классам неорганической химии с целью подготовки вчерашних абитуриентов к изучению химических дисциплин в вузе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Основные понятия и законы химии» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс «Основные понятия и законы химии» 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.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	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. Владеет: 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 использованием технических средств измерения. Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, а также навыками осуществления технологического процесса.

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 самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоем- кость (в часах)				Самост-ная работа	Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям се- местра) Форма проме- жуточной атте- стации (по се- местрам)
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные заня- тия	КСР		
	Модуль 1. Основные понятия и законы химии								
1	Основные понятия химии	I	I			2		4	
2	Оксиды, основания	I	II			2		4	Письменная контрольная ра-бота
3	Кислоты, соли	I	III			2		4	
4	Генетическая связь между классами не-органических со-единений	I	IV			2		4	
5	Стехиометрические законы	I	V			2		4	
6	Газовые законы	I	VI			2		4	
	Итого по модулю 1:					12		24	Коллоквиум 1
	Модуль 2. Строение атома. Химическая связь								
7	Строение атома	I	VII			2		4	Контрольная ра-бота
8	Периодический за-кон	I	VIII			2		4	
9	Химическая связь	I	IX			2		4	
10	Тепловой эффект химических реакций	I	X			2		4	
11	Скорость химиче-ских реакций	I	XI			2		4	
12	Химическое равно-весие	I	XII			2		4	
	Итого по модулю 2:					12		24	Коллоквиум 2
	Модуль 3. Растворы								
13	Способы выражения концентраций рас-творов	I	XII-XIV			4		6	
14	Теория электроли-тической диссоциа-ции	I	XV-XVI			4		6	Контрольная ра-бота
15	Окислительно-восстановительные реакции	I	XVII			2		6	
16	Комплексные со-единения	I	XVIII			2		6	

	<i>Итого по модулю 3</i>					12		24	Коллоквиум 3
	Подготовка к зачету		18						зачет
	Всего за 1 семестр					36		72	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Лекции не предусмотрены учебным планом.

Ниже приведено содержание теоретического материала, которым должен овладеть студент в ходе изучения дисциплины.

Модуль I. Основные понятия и законы химии

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль. Молярная масса.
2. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Ограниченность стехиометрических законов. Нестехиометрические соединения. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Определение молярной массы веществ в газообразном состоянии. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, эквивалентном объеме. Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов. Способы определения эквивалентов. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
3. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Их классификация. Физические и химические свойства. Способы получения.

Модуль II. Строение атома. Химическая связь

1. Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда). Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.
2. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, порядок и полярность. Основные положения и недостатки метода валентной связи (ВС). σ -, π -, δ -связывание. Типы гибридизации атомных орбиталей.
3. Тепловой эффект химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.
4. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Модуль III. Растворы

1. Растворы неэлектролитов. Способы выражения концентрации растворов.
2. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень

диссоциации и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

3. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислителях и восстановителях. Процессы окисления и восстановления. Виды ОВР.

4. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине (лабораторный практикум)

Основная часть практикума посвящена изучению важнейших свойств элементов и их соединений, синтез неорганических веществ и в связи с этим, привитие студентам навыков в сборке и использовании основной лабораторной аппаратуры и химического эксперимента.

При подготовке к лабораторному занятию студент должен разобрать и усвоить теоретический материал, решить указанные задачи, записать в лабораторный журнал ход проведения каждого опыта, при необходимости составить соответствующие уравнения. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов, проводит количественные расчеты по определению выхода получаемого продукта, количества исходных веществ и концентрации растворов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения в лабораторном журнале.

№	Цель и содержание лабораторной работы	Кол-во часов
Модуль I. Основные понятия и законы химии		
1	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Чистые вещества и их свойства. Лабораторная работа №1 «Очистка веществ».	2
2	Оксиды, основания. Лабораторная работа №2 «Получение и свойства конкретных веществ по заданию преподавателя. (CuO, CaO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , SiO ₂ , MgO. Mg(OH) ₂ , Cu(OH) ₂)»	2
3	Кислоты, соли. Лабораторная работа № 3 «Разложение основного карбоната меди, взаимодействие соли с щелочью, получение средней и кислой соли, получение двойной соли».	2
4	Генетическая связь между классами неорганических соединений. Лабораторная работа № 4 «Осуществить цепочку превращений по заданию преподавателя CuO → Cu(OH) ₂ → CuSO ₄ → CuCl ₂ → Cu»	2
5	Стехиометрические законы. Лабораторная работа № 5 «Определение эквивалентной массы цинка»	2
6	Газовые законы. Лабораторная работа № 6 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа»	2
Модуль II. Строение атома. Химическая связь		
1	Строение атома.	2
2	Периодический закон.	2

3	Химическая связь.	2
4	Тепловой эффект химических реакций.Лабораторная работа № 7 «Изучение теплового эффекта некоторых химических реакций».	4
5	Скорость химических реакций.Лабораторная работа № 8 «Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции».	2
6	Химическое равновесие.Лабораторная работа № 9 «Влияние на смещение равновесия различных факторов».	
Модуль III.Растворы		
1	Способы выражения концентраций растворов.Лабораторная работа № 10 «Приготовление растворов заданной концентрации».	4
2	Теория электролитической диссоциацииЛабораторная работа № 11 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита».	4
3	Окислительно-восстановительные реакцииЛабораторная работа № 12 «Выполнение окислительно-восстановительных реакций».	2
4	Комплексные соединенияЛабораторная работа № 13 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом».	

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВОреализация компетентностного 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.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Вид контроля	Учебно-метод. обеспечение
Модуль I. Основные понятия и законы химии			
1	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Чистые вещества и их свойства. Лабораторная работа	Подготовка конспекта л/р	См. разделы 8-11 данного

	№1 «Очистка веществ».		документа.
2	Оксиды, основания. Лабораторная работа №2 «Получение и свойства конкретных веществ по заданию преподавателя. (CuO , CaO , CO_2 , NO_2 , SO_2 , SiO_2 , MgO , Mg(OH)_2 , Cu(OH)_2)»	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
3	Кислоты, соли. Лабораторная работа № 3 «Разложение основного карбоната меди, взаимодействие соли с щелочью, получение средней и кислой соли, получение двойной соли».	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
4	Генетическая связь между классами неорганических соединений. Лабораторная работа № 4 «Осуществить цепочку превращений по заданию преподавателя $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$ »	Подготовка конспекта л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Стехиометрические законы. Лабораторная работа № 5 «Определение эквивалентной массы цинка»	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
6	Газовые законы. Лабораторная работа № 6 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа»	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
Модуль II. Строение атома. Химическая связь			
1	Строение атома.	Подготовка конспекта по теме	См. разделы 8-11 данного документа
2	Периодический закон.	Подготовка конспекта по теме	См. разделы 8-11 данного документа.
3	Химическая связь.	Подготовка конспекта по теме	См. разделы 8-11 данного документа.
4	Тепловой эффект химических реакций. Лабораторная работа № 7 «Изучение теплового эффекта некоторых химических реакций».	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Скорость химических реакций. Лабораторная работа № 8 «Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции».	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
6	Химическое равновесие. Лабораторная работа № 9 «Влияние на смещение равновесия различных факторов».	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
Модуль III. Растворы			
1	Способы выражения концентраций растворов. Лабораторная работа № 10 «Приготовление растворов заданной концентрации».	Подготовка конспекта по теме иконспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
2	Теория электролитической диссоциации. Лабораторная работа	Подготовка кон-	См. разде-

	№ 11 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита».	спекта по теме и конспектов л/р	лы 8-11 данного документа.
3	Окислительно-восстановительные реакции Лабораторная работа № 12 «Выполнение окислительно-восстановительных реакций».	Подготовка конспекта по теме и конспектов л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
4	Комплексные соединения Лабораторная работа № 13 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом».	Подготовка конспекта по теме и конспектов л/р	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-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	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 так-	Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум

		же навыками осуществления технологического процесса.	
--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю

Модуль I. Основные понятия и законы химии

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль. Молярная масса.
2. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Ограниченность стехиометрических законов. Нестехиометрические соединения. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Определение молярной массы веществ в газообразном состоянии. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, эквивалентном объеме. Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов. Способы определения эквивалентов. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
3. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Их классификация. Физические и химические свойства. Способы получения.

Модуль II. Строение атома. Химическая связь

1. Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда). Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.
2. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, порядок и полярность. Основные положения и недостатки метода валентной связи (ВС). σ -, π -, δ -связывание. Типы гибридизации атомных орбиталей.
3. Тепловой эффект химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.
4. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость. Химическое равновесие. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Модуль III. Растворы

1. Растворы неэлектролитов. Способы выражения концентрации растворов.
2. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень диссоциации и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
3. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислителях и восстановителях. Процессы окисления и восстановления. Виды ОВР.
4. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений.

Типовые расчетные задачи

Модуль №1: «Основные понятия и законы химии»

1. При сгорании 5,00г металла образуется 9,44г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла
2. Одно и то же количество металла соединяется с 0,200г кислорода и с 3,17г одного из галогенов. Определить эквивалентную массу галогена.
3. На восстановление 1,80г оксида металла израсходовано 883 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентные массы оксида и металла.
4. При взаимодействии 5,95г некоторого вещества с 2,75 г хлороводорода получилось 4,40 г соли. Вычислить эквивалентные массы вещества и образовавшейся соли.
5. Выразить в граммах массу одной молекулы диоксида серы.
6. Сколько молекул содержится в 1,00 мл водорода при нормальных условиях?
7. Сколько молей содержится в 1 м³ любого газа при нормальных условиях?
8. Масса 200 мл ацетилена при нормальных условиях равна 0,232г. Определить молярную массу ацетилена.
9. Из скольких атомов состоят в парах молекулы ртути, если плотность паров ртути по воздуху равна 6,92?
10. При 17°C и давлении 104кПа (780 мм.рт. ст.) масса 624мл газа равна 1,56г. Вычислить молекулярную массу газа.

Модуль №2: «Строение атома. Химическая связь»

1. Найти значение константы скорости реакции $A + B \rightarrow AB$, если при концентрациях вещества А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна $5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·мин).
2. Через некоторое время после начала реакции $3A + B \rightarrow 2C + D$ концентрации веществ составляли $[A] = 0,03$ моль/л; $[B] = 0,01$ моль/л; $[C] = 0,008$ моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В
3. Как изменится скорость реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$, если: а) увеличить давление в системе 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию NO в 3 раза?
4. Равновесие в системе $H_{2(г)} + J_{2(г)} \rightleftharpoons 2HJ_{(г)}$ установилось при следующих концентрациях: $[H_2] = 0,025$ моль/л; $[J_2] = 0,005$ моль; $[HJ] = 0,09$ моль/л. Определить исходные концентрации йода и водорода.
5. Скорость реакции $A + 2B \rightarrow C$ при $[A] = 0,3$ моль/л и $[B] = 0,4$ моль/л равна 0,012 моль/(л·мин). Чему равна константа скорости реакции?
6. Аммиак и хлороводород взаимодействуют между собой по реакции
$$NH_3 + HCl = NH_4Cl, \Delta H^0 = -37,7 \text{ кДж}$$
 . Какое количество теплоты выделится при образовании 100 г хлорида аммония?
7. Реакция горения бензола выражается следующим уравнением:
$$C_6H_6 + 7,5O_2 = 6CO_2 + 3H_2O, \Delta H^0 = -3274,2 \text{ кДж}$$
 Какое количество теплоты выделится при сгорании 117 г бензола?
8. При восстановлении алюминием оксида железа (III) массой 100 г выделяется 476,0 кДж. Чему равен тепловой эффект реакции?

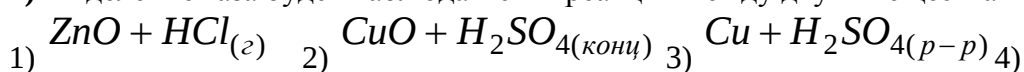
9. Чему равна теплота образования оксида углерода (II), если известно, что теплота образования оксида углерода (IV) -393,5 кДж, а теплота сгорания оксида углерода (II) -284,7 кДж?
10. Константа скорости реакции $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2$ равна 0,1л/(моль·мин). Чему равна скорость реакции при концентрациях веществ, равных: $[\text{NO}] = 0,4 \text{ моль/л}$ и $[\text{O}_3] = 0,3 \text{ моль/л}$?
- Модуль №3: «Растворы»
1. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ($\rho = 1,075 \text{ г/мл}$)?
 2. Из 400г 50% раствора H_2SO_4 выпариванием удалили 100г воды. Чему равна массовая доля H_2SO_4 в оставшемся растворе?
 3. Плотность 26% раствора KOH равна 1,24г/мл. Сколько молей KOH находится в 5 л раствора?
 4. Найти массу NaNO_3 , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.
 5. Константа диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ $1,5 \times 10^{-5}$. Вычислить степень ее диссоциации в 0,005М растворе.
 11. Вычислить произведение растворимости PbBr_2 при 25°C, если растворимость соли при этой температуре равна $1,32 \times 10^{-2}$ моль/л.
 12. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций взаимодействия между водными растворами следующих веществ: а) HCl и NaHCO_3 ; б) FeCl_3 и KOH ; в) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и Na_2S ; г) KHS и H_2SO_4 ; д) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH}_{(\text{избыток})}$; е) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$; ж) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2_{(\text{избыток})}$.
 13. Найти молярную концентрацию ионов H^+ в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (моль/л) составляет: а) 10^{-4} ; б) $3,2 \times 10^{-6}$; в) $7,4 \times 10^{-11}$.
 14. Вычислить pH растворов, в которых концентрация ионов H^+ (в моль/л) равна: а) 2×10^{-7} ; б) $8,1 \times 10^{-3}$; в) $2,7 \times 10^{-10}$.
 15. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу: NaCN , KNO_3 , KOCr , NaNO_2 , $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, CaCl_2 , NaClO_4 , KHSO_4 , KBr ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнение гидролиза в ионно-молекулярной форме и указать реакцию ее водного раствора.
 16. Из раствора комплексной соли $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает весь хлор в виде хлорида серебра, а из раствора соли $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$ – только $\frac{1}{4}$ часть входящего в ее состав хлора. Написать координационные формулы этих солей, определить координационное число платины в каждой из них.
 17. Сколько времени потребуется для полного разложения 3 молей воды током силой 3 А?
 18. Какой объем хлора (н.у.) выделится при взаимодействии одного моля дихромата натрия с избытком соляной кислоты?
 19. Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,60 г FeSO_4 в нейтральном и в кислом растворах?
 20. Какую массу железа можно получить из 1 т красного железняка, содержащего 55% железа, если производственные потери составляют 5%?

Примерные тестовые задания

I. Основные понятия и законы химии

1.1. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии

1) Выделение газа будет наблюдаться в реакции между двумя веществами



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

- 1) 760 мм.рт.ст. и 298 K 3) 760 мм.рт.ст. и 273 K
 2) 750 мм.рт.ст. и 273 K 4) 740 мм.рт.ст. и 340 K
- 3) Закон эквивалентов выражается формулой
 1) $m_1 / m_2 = \mathcal{E}_1 / \mathcal{E}_2$ 2) $m_1 / m_2 = \mathcal{E}_2 / \mathcal{E}_1$
 3) $m_1 / m_2 = V_1 / V_2$ 4) $V_1 / V_2 = \mathcal{E}_2 \cdot \mathcal{E}_1$
- 4) Объединенный газовый закон связывает параметры газового состояния
 1) давление и объем 2) давление и температуру
 3) массу и объем 4) давление, объем и температуру
- 5) Уравнение Менделеева-Клапейрона имеет вид
 1) $PV = m / M(RT)$ 2) $P_1 / T_1 = m / M(RT)$ 3) $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$ 4) $m_1 / m_2 = \mathcal{E}_1 / \mathcal{E}_2$
- 6) Массовая доля углерода в оксид углерода (IV) равна
 1) 20% 2) 27,3% 3) 33,33% 4) 42,85%
- 7) 320 г кислорода занимает объем (в л при н.у.)
 1) 22,4 2) 56 3) 112 4) 224
- 8) Установите соответствие между формулами солей и их классами
 1. $KAl(SO_4)_2$ 2. NH_4SCN 3. $CaOCl_2$ 4. $TiOSO_4$
 а) двойная б) смешанная в) средняя г) оксо д) основная
- 9) При сливании двух растворов, содержащих соответственно 2 моля бромида алюминия и 3 моля карбоната калия
 1) образуется осадок и выделяется газ 2) образуется осадок, но газ не выделяется
 3) выделяется газ, но осадок не образуется 4) не происходит никаких видимых изменений
- 10) Масса одной молекулы диоксида серы (в г) равна
 1) $6,02 \cdot 10^{-23}$ 2) $0,50 \cdot 10^{-23}$ 3) $3,01 \cdot 10^{-22}$ 4) $1,06 \cdot 10^{-22}$
- 11) Гидроксид натрия реагирует с веществами пары
 1) Оксид кремния и оксид бария 3) Оксид цинка и оксид серы (VI)
 2) Нитрат натрия и хлорид меди 4) Йод и оксид кальция
- 12) Тяжелее воздуха
 1) углекислый газ 2) угарный газ 3) неон 4) фтороводород
- 13) Общая схема превращения веществ $\mathcal{E} \rightarrow \mathcal{EO}_3 \rightarrow H_2\mathcal{EO}_4$
 1) Сера $\rightarrow$ оксид серы (IV) $\rightarrow$ серная кислота
 2) Сера $\rightarrow$ оксид серы (VI) $\rightarrow$ сернистая кислота
 3) Сера $\rightarrow$ оксид серы (VI) $\rightarrow$ серная кислота
 4) Сера $\rightarrow$ оксид серы (IV) $\rightarrow$ сернистая кислота
- 14) Молекулярная масса газа, если относительная плотность его по воздуху равна 1,45, составляет
 1) 42,05 2) 28,12 3) 22,56 4) 4,00
- 15) Мышьяковой кислоте соответствует формула
 1) $HAsO_2$ 2) H_2AsO_3 3) H_3AsO_3 4) H_3AsO_4
- 16) Амфотерными свойствами обладает следующая пара соединений
 1) Оксид бора (III) и гидроксид железа (II)
 2) Оксид хрома (VI) и оксид марганца (VII)
 3) гидроксид хрома (III) и оксид галлия (III)
 4) Гидроксид лития и гидроксид аммония
- 17) Какой из указанных оксидов является кислотным
 1) MnO 2) Mn_2O_3 3) MnO_2 4) Mn_2O_7

18) Какой из оксидов при растворении в воде образует две кислоты

- 1) P_2O_3 2) NO_2 3) N_2O_5 4) SO_3

19) Постепенное добавление избытка гидроксида калия к раствору сульфата алюминия приводит

- 1) Выпадение осадка 2) Сначала выпадению осадка, затем его растворение
3) Изменение окраски 4) Никаких изменений не наблюдается

20) Только одна соль образуется при взаимодействии гидроксида калия

- 1) С хлором 2) С оксидом азота (IV) 3) С оксидом азота (III) 4) С оксидом углерода (IV)

II. Строение атома. Химическая связь

2.1. Строение атома. Химическая связь

1) Количество нейтронов в атоме железа $^{56}_{26}\text{Fe}$ равно

- 1) 26 2) 30 3) 56 4) 82

2) Основному состоянию атома алюминия (атомный номер Al = 13) отвечает следующая электронная конфигурация

- 1) $[\text{Ne}]3s^2 3p^1$ 2) $[\text{Ne}]3s^3$ 3) $[\text{Ne}]3s^2 3d^1$ 4) $[\text{Ne}]3d^5$

3) Основному состоянию атома титана (атомный номер Ti = 22) отвечает следующая электронная конфигурация

- 1) $[\text{Ar}]3p^4$ 2) $[\text{Ar}]3d^4$ 3) $[\text{Ar}]4s^2 4p^2$ 4) $[\text{Ar}]4s^2 3d^2$

4) Справедливы следующие положения

- 1) в атомах металлов малых периодов электронами заполняется ns-подуровень
2) в атомах халькогенов электронами заполняется nd- подуровень
3) в атомах щелочных металлов (Rb, Cs) завершённый (n-1)d- подуровень
4) в атомах неметаллов больших периодов имеется незавершённый (n-1)d-подуровень

5) К s-семейству относятся следующие элементы

- 1) Цинк 2) Кальций 3) Цезий 4) Серебро

6) К d-семейству относятся следующие элементы

- 1) иттрий 2) германий 3) индий 4) титан

7) Наибольшее сродство к электрону из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже, имеет

- 1) $ns^2 np^1$ 2) $ns^2 np^5$ 3) ns^1 4) ns^2

8) Максимальный атомный радиус из следующих элементов имеет

- 1) Zn 2) Mg 3) Be 4) Ca

9) Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с

- 1) платиной 2) мышьяком 3) свинцом 4) ртутью

10) Химическая связь образуется вследствие

- 1) притяжения электронов 2) уменьшения общей энергии системы
3) взаимодействия ядер атомов 4) перекрывания электронных облаков

11) Донором электронов не может быть частица

- 1) H^+ 2) H^- 3) OH^- 4) F^-

12) Связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, имеются в частице

- 1) O_2 2) H_2O 3) H_2O_2 4) H_3O^+

13) Валентность азота равна его степени окисления в молекуле

- 1) азота 2) аммиака 3) оксида азота(III) 4) азотной кислоты

14) Молекула, центральный атом которой находится в sp^2 – гибридном состоянии, может иметь следующее пространственное строение

- 1) тетраэдр или октаэдр 2) квадрат 3) тетраэдр или выпуклая треугольная пирамида
4) равносторонний или равнобедренный треугольник

15) Полярной является молекула

- 1) H_2 2) CH_4 3) SO_2 4) CO_2

16) Порядок связи и количество неспаренных электронов в молекулярной частице O_2^- равны ... соответственно

- 1) 1 и 2 2) 2 и 1 3) 1,5 и 1 4) 2,5 и 3

№вопрос1

17) Установите соответствие между типом кристаллической решетки и свойствами веществ

- 1.ионная
2.металлическая
3.атомная
4.молекулярная

- а) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
б) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде
в) пластичные, имеют различные температуры плавления, проводят электрический ток
г) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток

№вопрос4

Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки

- 1.бром а) ионная
2.графит б) молекулярная
3.цезий в) металлическая
4.нитрит алюминия г) атомная

18) Ковалентный характер связи увеличивается

- 1) $BeCl_2$ 2) $LiCl$ 3) NCl_3 4) Cl_2

19) Атом является структурной частицей кристаллической решетки

- 1) белого фосфора 2) карбида кремния 3) свинца 4) кремния

20) Молекулярную кристаллическую решетку имеет

- 1) йод 2) CO_2 3) AlF_3 4) SiO_2

2.2. Основы химической термодинамики и кинетики

1) Энтропия – это

- 1) теплосодержание системы 2) величина обратная энтальпии
3) мера беспорядка в системе 4) величина теплового эффекта реакции

2) Стандартное изменение энтальпии химической реакции равно

- 1) сумме стандартных энтальпий образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтальпий образования исходных веществ
2) стандартным энтальпиям образования исходных веществ
3) стандартным энтальпиям образования продуктов реакции
4) сумме стандартных энтальпий образования продуктов реакции и стандартных энтальпий образования исходных веществ

3) Для эндотермической реакции справедливо неравенство

- 1) $\Delta H < 0$ 2) $Q > 0$ 3) $\Delta H = 0$ 4) $\Delta H > 0$

4) К эндотермическим процессам относятся

- 1) плавление льда 2) разложение оксида ртути
3) разряд молнии 4) взаимодействие натрия с водой

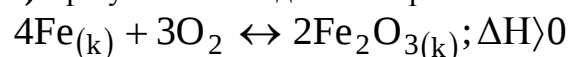
5) Равновесие в обратимой реакции
$$\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})}; \Delta H > 0$$
 смещается в сторону продуктов реакции при условии:

- 1) понижение температуры 2) увеличение давления
3) уменьшение концентрации O_2 4) уменьшение концентрации NO

6) При достижении химического равновесия концентрации веществ

- 1) не изменяются
2) увеличиваются для продуктов и уменьшаются для исходных веществ
3) достигают максимальных значений для исходных веществ
4) достигают максимальных значений для продуктов реакции

7) При увеличении давления равновесие в системе



- 1) установится 2) сместится в сторону прямой реакции
3) сместится в сторону обратной реакции

8) Согласно закону Рауля

1) относительное понижение давления пара растворителя над раствором пропорционально отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)

2) относительное понижение давления пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества и растворителя

3) давление пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)

9) Следующее утверждение верно

1) Растворы закипают при температуре ниже температуры кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации чистых растворителей

2) Растворы закипают при температуре, превышающей температуру кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей ниже температуры кристаллизации чистых растворителей (при постоянном внешнем давлении)

3) Растворы закипают при температуре, ниже температуры кипения воды, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации воды

10) Эбуллиоскопическая константа показывает,

1) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

2) что температура кипения чистого растворителя обратно пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

3) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества

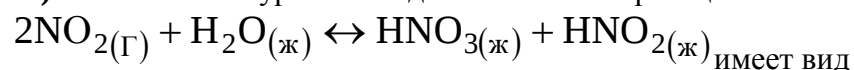
11) Криоскопическая константа показывает,

1) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества

2) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

3) что температура замерзания чистого растворителя обратно пропорциональна моляльной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

12) Кинетическое уравнение для химической реакции



$$1) v = k[\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}] \quad 2) v = k[\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 \quad 3) v = k[\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$$

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

4)

13) Энергия активации – это

- 1) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ
- 2) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса
- 3) энергия, которая выделяется в результате химической реакции
- 4) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции

14) Скорость реакции взаимодействия хлорида железа (III) и роданида калия вследствие разбавления реагирующей смеси водой вдвое

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) увеличится в 8 раз
- 3) уменьшится в 16 раз
- 4) увеличится в 16 раз

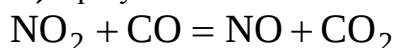
15) Вследствие увеличения давления в 4 раза в системе: $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$ скорость прямой реакции

- 1) уменьшается в 64 раза
- 2) увеличивается в 64 раза
- 3) уменьшается в 32 раза
- 4) увеличивается в 8 раз

16) Чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, температуру надо увеличить на ... К

- 1) 50
- 2) 30
- 3) 20
- 4) 10

17) При уменьшении объема газовой смеси в два раза, скорость реакции



- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 6 раз
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) уменьшится в 8 раз

18) Равновесие в реакции $2\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{г})$, $\Delta H^0 = 160,36 \text{ кДж}$, при

условии: а) повышение давления; б) понижение температуры; в) увеличение концентрации азота; сместится ... соответственно.

- 1) а) вправо; б) влево; в) влево
- 2) а) вправо; б) влево; в) вправо
- 3) а) влево; б) вправо; в) влево
- 4) а) влево; б) влево; в) вправо

19) Скорость горения водорода в кислороде можно уменьшить, если

- 1) повысить давление
- 2) понизить давление
- 3) повысить температуру
- 4) понизить температуру

20) Константа скорости химической реакции зависит от

- 1) концентрации реагирующих веществ
- 2) природы реагирующих веществ
- 3) температуры

III. Растворы.

3.1. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов

1) Ионно-молекулярному уравнению $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ соответствует молекулярное уравнение реакции

- 1) $\text{CaBr}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaBr}$
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CaF}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaF}$
- 4) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

2) Из перечисленных солей, находящихся в водных растворах, могут вступать в реакцию между собой

- 1) нитрат серебра и сульфат бария 2) хлорид натрия и нитрат калия
3) нитрат бария и сульфат железа(II) 4) сульфат аммония и хлорид калия

3) Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. хлорид аммония | 1) по катиону и аниону |
| 2. гидросульфид калия | 2) по катиону и аниону |
| 3. нитрит серебра | 3) по катиону |
| 4. ацетат свинца(II) | 4) по аниону |

4) Установите соответствие между формулой соли и характером среды в результате ее гидролиза

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. Na_3PO_4 | 1) нейтральная |
| 2. $NaHSO_3$ | 2) кислая |
| 3. NH_4HS | 3) щелочная |
| 4. NH_4Cl | 4) щелочная |

5) Характер среды растворов солей: $Na_2SO_3, CaSO_4, CuCl_2$ соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH \approx 7$; $pH < 7$ 3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH < 7$; $pH = 7$; $pH > 7$

6) Характер среды растворов следующих солей $KNO_2, NH_4ClO_4, AgCl$ соответствует

- 1) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
3) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH = 7$ 4) $pH > 7$; $pH = 7$; $pH < 7$

7) Характер среды растворов солей: $KNO_3, CuSO_4, NH_4Br$, соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH > 7$ 3) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
2) $pH \approx 7$; $pH < 7$; $pH < 7$ 4) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$

8) Характер среды растворов солей: $KHCO_3, FeSO_4, KCl$ соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH = 7$ 2) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH > 7$
3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH \approx 7$; $pH > 7$; $pH < 7$

9) Характер среды растворов солей: $Na_2HPO_4, FeCl_2, Cr(NO_3)_3$ соответствует

- 1) $pH < 7$; $pH = 7$; $pH > 7$ 2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$
3) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH < 7$ 4) $pH > 7$; $pH \approx 7$; $pH > 7$

10) Характер среды растворов солей: $Na_2CO_3, MnSO_4, K_2S$, соответствует

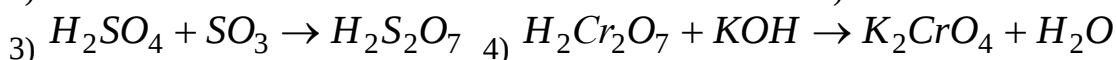
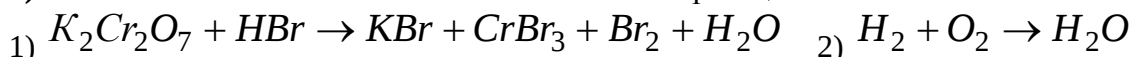
- 1) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 2) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH < 7$
3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH > 7$

3.2. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии

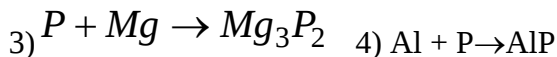
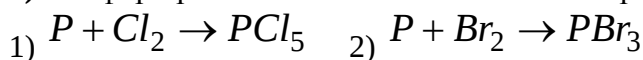
1) Установите соответствие между элементом X и его степенью окисления

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. $K_2[X(OH)_6]$ | 1) +3 |
| 2. K_2XO_4 | 2) +4 |
| 3. $K_3[X(CN)_6]$ | 3) +5 |
| 4. NH_4XO_4 | 4) +6 |
| | 5) +7 |

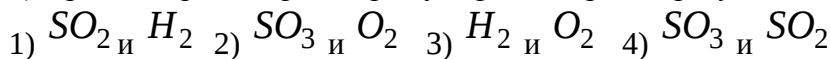
2) К окислительно-восстановительным относятся реакции



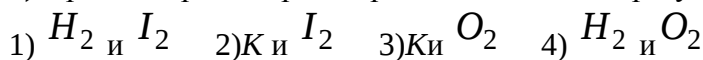
3) Фосфор проявляет свойства окислителя в реакциях



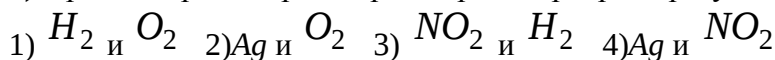
4) При электролизе раствора сульфата натрия образуются



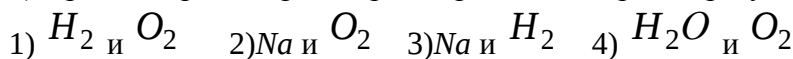
5) При электролизе раствора иодида калия образуются



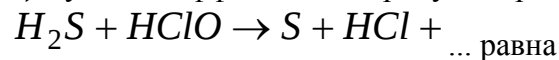
6) При электролизе раствора нитрата серебра образуются



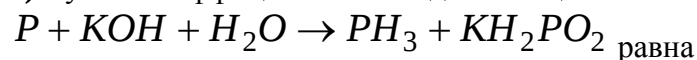
7) При электролизе раствора гидроксида натрия образуются



8) Сумма коэффициентов продуктов реакции в окислительно-восстановительной реакции



9) Сумма коэффициентов исходных веществ в окислительно-восстановительной реакции



10) Типичными окислителями являются



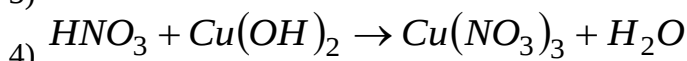
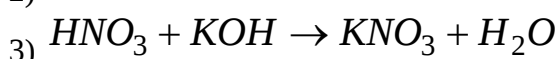
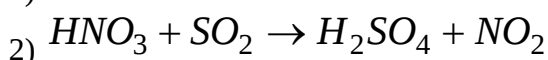
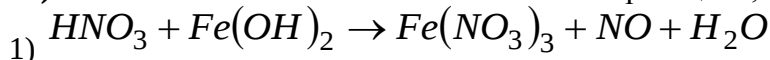
11) Типичными восстановителями являются



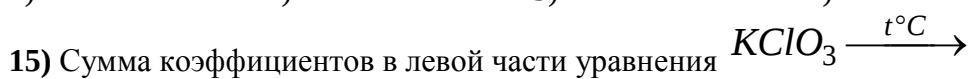
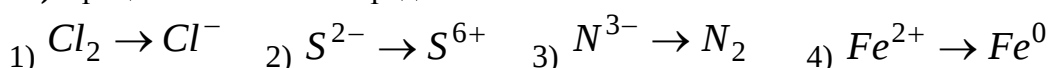
12) Окислительно-восстановительной двойственностью обладают следующие вещества



13) Азотная кислота является окислителем в реакциях, схемы которых

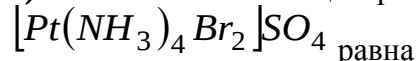


14) Процессы окисления представлены схемами



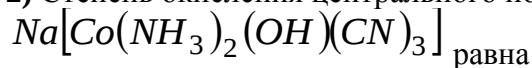
3.3. Комплексные соединения

1) Степень окисления центрального иона комплексного соединения

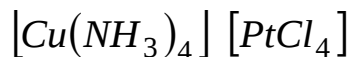


- 1) +4 2) +3 3) +2 4) +1

2) Степень окисления центрального иона комплексного соединения

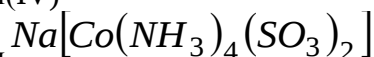


- 1) +5 2) +4 3) +3 4) +2



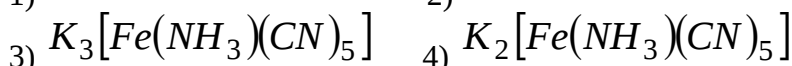
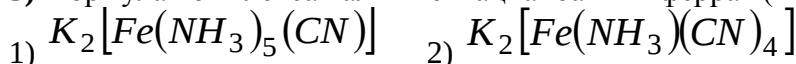
3) Название комплексного соединения соответствует

- 1) тетраамминмеди(II) тетрахлороплатинат(II)
 2) диамминокадмия перхлорат
 3) тетраамминкупраттетрахлорплатины(II)
 4) тетраамминкупраттетрахлорплатины(IV)

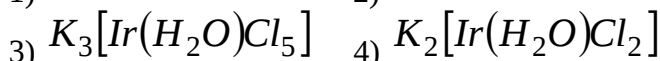
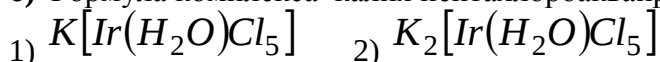


4) Название комплексного соединения соответствует

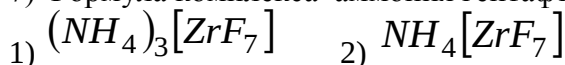
- 1) натрия дисульфатотетраамминкобальтат(II)
 2) натрия дисульфатотетраамминкобальтат(III)
 3) натрия дисульфитодиамминкобальтат (II)
 4) натрия дисульфитотетраамминкобальтат(III)
 5) Формула комплекса калия пентацианоамминферрат (III) имеет вид



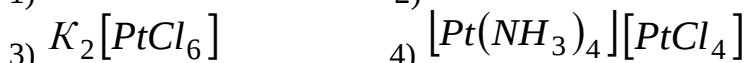
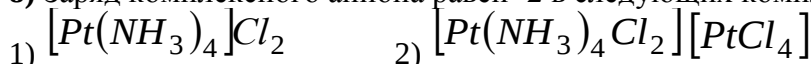
6) Формула комплекса калия пентахлороакваиридат (III) имеет вид



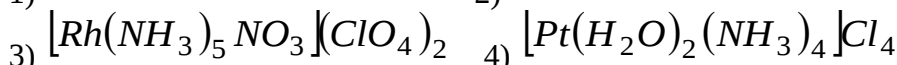
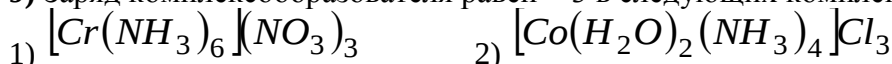
7) Формула комплекса аммония гептафтороцирконат (IV) имеет вид



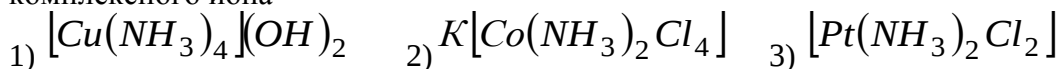
8) Заряд комплексного аниона равен -2 в следующих комплексах



9) Заряд комплексообразователя равен +3 в следующих комплексах



10) Расположите приведенные комплексные соединения в порядке возрастания заряда комплексного иона



11) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. хлорооксалатотриаквахром 1) +1
 2. оксолатобис(этилендиамин)кобальт(III) 2) -2
 3. тетра(тиоцианато)этилендиамминникколат(II)-ион 3) 0

12) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. дигидроксотетрааквахрома(III) 1) +1
 2. трихлоротриамминкобальт(III) 2) 0
 3. трицианоамминкупрат(II) 3) -1

13) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. цианнотриамминмеди(II) 1) -2

2. тригидроксотриаквакобальт 2)+1
 3. тетра(тиоцианато)этилендиаммикупрат(II) 3) 0
- 14)** Установите соответствие между комплексом и зарядом комплексообразователя в нем
1. $K_2[PtCl_6]$ 1)+2
 2. $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$ 2)+3
 3. $K[B(C_6H_5COO)_4]$ 3)+4
- 15)** Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них
1. $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$ и $[Cr(H_2O)_5Cl_2]Cl \cdot H_2O$ 1) ионная
 2. цис- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ и транс- $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 2) геометрическая
 3. $[Co(NH_3)_4Cl_2]ClNO_3$ и $[Co(NH_3)_4ClNO_3]Cl_2$ 3) гидратная
 4) оптическая
- 16)** Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них
1. $[Cr(py)_2(H_2O)_2Cl_2]Cl$ и $[Cr(py)_2(H_2O)Cl_3]H_2O$ 1) оптическая
 2. цис- $[Co(en)_2Br_2]Br$ и транс- $[Co(en)_2Br_2]Br$ 2) ионная
 3. $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Br_2$ и $[Pt(NH_3)_4Br_2]Cl_2$ 3) геометрическая
 4) гидратная
- 17)** Какая из нижеприведенных формул соответствует гексацианоферрату (II) калия?
 1) $K_4[Fe(CN)_6]$ 2) $K_3[Fe(CN)_6]$ 3) $K[Fe(CN)_4]$ 4) $K_2[Fe(CN)_6]$
- 18)** Какая формула из приведенных комплексных соединений железа (III) верна?
 1) $K_3[Fe(CN)_6]$ 2) $K_4[FeF_6]$ 3) $(NH_4)_2[Fe(OH)_4]$ 4) $KNa[FeF_6]$
- 19)** Дентатность лиганда - это
 1) число молекул воды, вытесняемое из аквакомплексов металлов при комплексообразовании
 2) число донорных атомов лиганда, образующих координационные связи с центральным атомом
 3) число атомов, образующих функционально-аналитическую группировку
 4) число катионов водорода, вытесняемых при комплексообразовании
- 20)** Комплексообразователь – это ионы или молекулы...
 1) принимающие участие в образовании комплексного соединения
 2) проявляющие электронодонорные свойства
 3) проявляющие электроноакцепторные свойства
 4) группирующие определенным образом
- 7.3.** 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 : [учеб.пособие] / Н. Л.Глинка - М. : КНОРУС, 2012, 2011, 2010, 2009. - 746,[6] с. - ISBN 978-5-406-00549-1 : 360-00
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.пособие для студентов нехимич. спец. вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В.А.Рабиновича и Х.М.Рубиной. - Изд. 22-е, исправ. и доп. - Л. : Химия, 1983. - 264 с. : ил. - 0-55.
3. Основные понятия и законы химии [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 40 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17743.html>
4. Практикум по общей и неорганической химии : учеб.пособие / [В.В.Батраков и др.]. - М. :КолосС, 2007. - 464 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0499-6 : 506-00.

б) дополнительная литература:

1. Общая химия : учебник для студентов учреждений высшего образования / В. В. Болтромаеук ; Болтромаеук В. В. - Минск : Вышэйшаяшк., 2012. - 623, 1 с. - ISBN 978-985-06-2144-3. Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL: http://нэб.пф/catalog/000199_000009_007494552/
2. Общая химия : [учеб. пос. для нехим. спец. ун-тов] / под ред. Е.М.Соколовской и др. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1975. - 702 с. : ил. ; 21 см. - Список лит.: с. 699-702. - 1-34
3. Важнейшие классы неорганических соединений / сост. А.М.Бутаев, Н.М.Алиев, М.И.Гаджиев и др.; Под ред. У.Г.Магомедбекова . - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2001. - 35 с. - 10-00
4. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.

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) Химические серверы <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 каждые 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, колбо-нагреватели, 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).