

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Химия и химическая технология материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.8 «Химия»

направления подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»,

«Электротехнологические установки и системы»,

«Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 16

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 32

самостоятельная работа – 60

зачет – 3 семестр

экзамен – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: создание у студента правильного понимания химической картины окружающего мира; умения выделять химические и физико-химические процессы в природе и технике.

Задачи изучения дисциплины: умение создать модель химических процессов; умение использовать принципы, определяющие зависимость состав–свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО направления 13.03.02 ««Электроэнергетика и электротехника». Для освоения данной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Высшая математика» (математические методы решения типовых профессиональных задач), «Информатика» (возможности вычислительной техники и программных средств), «Физика» (основы физики, ее законы и явления в области молекулярной физики, термодинамике).

Данная дисциплина необходима для успешного освоения студентами дисциплин ООП ВО «Экология», «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формирование общекультурной компетенции ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

В результате освоения дисциплины

студент должен **знать**: основы химической терминологии, классификацию химических веществ, типы химических реакций, основные химические положения и законы, необходимые для понимания и объяснения химических явлений и процессов в электроэнергетике и электротехнике;

студент должен **уметь**: рационально организовать самостоятельную работу, сформулировать задачу, выбрать типовые методы и способы ее решения, составить план работы, рационально распределить время между всеми этапами решения поставленной задачи, на основании химического строения определять свойства материала и закономерности протекания химических процессов и явлений;

студент должен **владеть**: логическим мышлением для выявления взаимосвязи строения материала и природы, протекающих в нем процессов, химической терминологией для обоснованного изложения выводов по работе; навыками применения знаний в области химии для установления взаимосвязи состав-свойство.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	лекции	лабораторные	практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	1	Химия как раздел естествознания. Химическая форма движения материи. Предмет химии, её связь с другими науками. Типы химических реакций. Строение атома и систематика хим. элементов. Квантово-механическая модель атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система и периодический закон Д.И.Менделеева. Периодические свойства элементов	6	2			4
1	3-4	2	Химическая связь. Метод ВС. Основные свойства ковалентной связи. Ионная связь. Типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Химическая связь. Типы кристаллических решеток.	6	2			4
1	1-3	1	Л.Р. 1.Определение эквивалентной и атомной массы металла	10		6		4
1	5-6	3	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Гомогенные и гетерогенные реакции. Энергия активации.	6	2			4
1	7-8	4	Энергетика химических процессов. Химическая термехимия. Закон Гесса. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем. Основные термодинамические функции.	6	2			4
1	4-6	3	Л.Р. 2. Химическая кинетика и химическое равновесие.	10		6		4
2	9-10	5	Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Классификация дисперсных систем.	8	2			6

			Химия воды. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов. Отклонение свойств растворов электролитов. Диссоциация. Производство растворимости. Теория кислот и оснований. Аквакомплексы. Гидролиз солей. Свойства коллоидных систем.					
2	7-9	5	Л.Р.3. Теория электролитической диссоциации.	12		6		6
2	10-11	5	Л.Р.4. Определение жесткости воды. Методы её устранения	8		4		4
2	11-12	6	Общие свойства металлов и сплавов. Твердые растворы.	6	2			4
2	12-14	6	Л.Р. 5. Общие свойства металлов	10		6		4
2	13-16	7	Электрохимические системы. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Окислительно-восстановительные электроды. Электролиз. Законы Фарадея. Аккумуляторы. Топливные элементы. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.	10	4			6
2	15-16	7	Л.Р.6. Окислительно-восстановительные реакции	10		4		6
ВСЕГО				108	16	32		60

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Химия как раздел естествознания. Понятие о формах материи: вещество и поле. Специфичность химической формы движения материи. Предмет химии и связь её с другими науками. Понятие химической системы и химической реакции. Значение химии для инженеров избранной специальности, в технологических и экономических вопросах народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Роль химии в решении экологических проблемах. Строение вещества и реакционная способность. Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии.	[1, 4, 5]

			Правило Хунда. Два правила Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева, систематика элементов по электронному строению. Физическая сущность периодического закона. Электроотрицательность химических элементов.	
2	2	2	Химическая связь. Строение простейших молекул. Ковалентная связь. Типы гибридизации атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Степень окисления. Насыщаемость ковалентной связи. Ионная связь Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Металлы и металлическая связь. Атомные кристаллические решетки на примере алмаза, кремния, германия. Ионные кристаллы.	[1-5]
3	2	3	Химическая кинетика и химические равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах Константа равновесия и её связь с энергией Гиббса процессов. Принцип Ле-Шателье.	[1, 4, 5, 13]
4	2	4	Энергетика химических процессов. Общие закономерности химических процессов Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия. Закон Гесса как частный случай 1 закона термодинамики. Термохимия. Энтальпия образования химических веществ. Термохимические расчеты. Энтропия и её изменения при химических процессах, в процессе нагревания (охлаждения) и фазовых переходов. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и методы расчета.	[1, 4, 5]
5	2	5	Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Законы Рауля. Осмотическое давление Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Классификация электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты. Закон Оствальда. Сильные электролиты. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.	[1, 4, 5]
6	2	6	Общие свойства металлов и сплавов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов	[1, 4, 5]

			к элементарным окислителям, к воде, водяному пару, к кислотам и щелочам. Способы получения металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Твердые растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	
7	2	7	Электрохимические системы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод - раствор. Измерение электродных потенциалов. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины потенциала от концентрации ионов в растворе. Электродвижущая сила гальванических элементов. Окислительно-восстановительные электроды. Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разряда ионов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Выход по току.	[1, 4, 5]
7	2	8	Электрохимические системы Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия. Методы борьбы с коррозией металлов: защитные покрытия, легирование, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	[1, 4, 5]

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	<p>Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла.</p> <p>Понятие элемент, атом, молекула, вещество. Атомная масса элемента. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро. Понятие об атомной и удельной теплоемкости. Правило Дюлонга-Пти.</p> <p>Выполнение лабораторной работы.</p> <p>Обработка результатов экспериментов и оформление отчета</p> <p>Методы расчета экв. массы элемента, кислоты, основания, соли.</p> <p>Решение задач, используя понятия закона хим. эквивалентов; правила Дюлонга - Пти.</p>	[1, 4, 12]

3	6	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Понятие средней скорости процесса. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Состояние равновесия системы с точки зрения химической кинетики. Константа равновесия как мера глубины протекания процесса. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Выполнение (экспериментальная часть) работы. Решение задач на закон действия масс, правило Вант-Гоффа, смещение равновесия по принципу Ле Шателье с подтверждением расчетами скоростей реакций, расчет константы равновесия.	[1, 4, 5, 13]
5	6	Электролитическая диссоциация (ЭД). Процессы электролитической диссоциации, зависимость ЭД от типа связи в электролите, полярности растворителя, концентрации раствора, температуры процесса. Сильные и слабые электролиты Различные классы химических соединений с точки зрения ТЭД. Соли средние, кислые, основные, двойные, комплексные. Амфотерные электролиты. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация как равновесный процесс. Водородный показатель. Выполнение (экспериментальная часть) работы. Отработка написания ионно-молекулярных уравнений. Решение задач.	[1, 4, 15]
5	4	Жесткость воды. Определение понятия "Жёсткость воды" Типы жёсткости. Метод расчёта жёсткости воды. Способы устранения жёсткости. Составление уравнений реакций. Решение задач. Исполнение и оформление лабораторной работы. Отчёт по проделанной работе.	[1, 4, 16]
6	6	Общие свойства металлов (коррозия). Выполнение работы, составление отчета.	[1, 4, 5]
7	4	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях Способы составления уравнений реакций окисления-восстановления. Выполнение работы, составления отчета.	[1, 4, 14]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Понятия об атоме и молекуле. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Атомная масса. Валентность. Основные классы химических соединений	[1-32]

		Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атомов и систематика химических элементов. Описание основных свойств элементов на основании положения их в периодической системе. Составление электронных и электронно-графических формул элементов в основном и возбужденном состоянии.	
2	4	Описание строения молекул на основе типа связи, её направленность, поляризуемость, насыщаемость. Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Ионные кристаллы.	[1-32]
3	8	Химическая кинетика. Понятие о средней скорости процесса. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, от концентрации их (закон действия масс и расчеты на его основе), от температуры (правило Вант-Гоффа и расчеты на его основе, уравнение Аррениуса). Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Расчет ее. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	[1-32]
4	4	Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты. Закон Гесса и следствия из него. Самопроизвольное протекание процессов. Энтропия. Ее изменение в ходе реакций и фазовых переходов. Энергия Гиббса как мера химического сродства. Расчеты изменения энтропии и энергии Гиббса.	[1-32]
5	16	Физические и химические свойства воды Способы выражения концентрации растворов Характеристика растворов. Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость Осмос. Давление насыщенного пара растворителя над растворами. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Особенности растворов электролитов. ТЭД. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Ионно-молекулярные уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.	[1-32]
6	8	Общие свойства металлов и сплавов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов к	[1-32]

		элементарным окислителям, к воде, водяному пару, к кислотам и щелочам. Способы получения металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Твердые растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	
7	12	Окислительно-восстановительные реакции как основа электрохимии. Составление уравнений. Важнейшие окислители и восстановители. Понятие об электродном потенциале. Возникновение. Водородная шкала. Зависимость от концентрации. Гальванические элементы – химические источники электрической энергии. Устройство. Работа. ЭДС. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Коррозия металлов. Типы коррозии. Механизм протекания процессов. Способы защиты от коррозии.	[1-32]

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.8 «Химия» должна сформироваться общекультурная компетенция ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию. Формирование данной компетенции последовательно происходит в рамках изучения учебных дисциплин Б.1.1.2 «Философия», Б.1.1.4 «Экономика», Б.1.1.5 «Высшая математика», Б.1.1.7 «Физика», Б.1.3.1.1 «Психология» (Б.1.3.1.2 «Инженерная психология»), Б.2.1 «1-ая Учебная практика», Б.2.2 «2-ая Учебная практика», Б.2.3 «Производственная практика», Б.2.4 «Производственная практика (НИР)», Б.2.5 «Преддипломная практика», НПР.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОК-7	3 семестр	Умение рационально организовать самостоятельную работу, сформулировать	Текущий контроль проводится	Вопросы по теоретической и	Зачтено/ не зачтено

	<p>задачу, выбрать типовые методы и способы ее решения, составить план работы, рационально распределить время между всеми этапами решения поставленной задачи, на основании химического строения определять свойства материала и закономерности протекания химических процессов и явлений.</p> <p>Владение логическим мышлением для выявления взаимосвязи строения материала и природы, протекающих в нем процессов, химической терминологией для обоснованного изложения выводов по работе; навыками применения знаний в области химии для установления взаимосвязи состав-свойство</p>	<p>в форме отчета по лабораторному практикуму, тестированию.</p>	<p>экспериментальной части лабораторного практикума, вопросы к зачету, тестовые задания.</p>	
--	--	--	--	--

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОК-7. Способен к самоорганизации и самообразованию.	ИД-1 _{ОК-7} . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.
	ИД-2 _{ОК-7} . Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОК-7} . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Текущий контроль Тестирование Подготовка отчетов по лаб. работам, самостоятельной работе Зачет
ИД-2 _{ОК-7} . Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Текущий контроль Тестирование Подготовка отчетов по лаб. работам, самостоятельной работе Зачет

Уровни освоения компетенции ОК-7

студент должен **знать**: основы химической терминологии, классификацию химических веществ, типы химических реакций, основные химические положения и законы, необходимые для понимания и объяснения химических явлений и процессов в электроэнергетике и электротехнике;

студент должен **уметь**: рационально организовать самостоятельную работу, сформулировать задачу, выбрать типовые методы и способы ее решения, составить план работы, рационально распределить время между всеми этапами решения поставленной задачи, на основании химического строения определять свойства материала и закономерности протекания химических процессов и явлений;

анализировать результаты химического эксперимента; использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

студент должен **владеть**: логическим мышлением для выявления взаимосвязи строения материала и природы, протекающих в нем процессов, химической терминологией для обоснованного изложения выводов по работе; навыками применения знаний в области химии для установления взаимосвязи состав-свойство.

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: с незначительными недочетами химическую терминологию, основные положения и законы в области химии.
	Умеет: с незначительными недочетами устанавливать взаимосвязь между строением вещества, природой химической связи в различных классах химических соединений и свойствами материалов, механизмом химических процессов.
	Владеет: с незначительными недочетами навыками применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
Продвинутый (хорошо)	Знает: химическую терминологию, основные положения и законы в области химии..
	Умеет: устанавливать взаимосвязь между строением вещества, природой химической связи в различных классах химических соединений и свойствами материалов, механизмом химических процессов.
	Владеет: навыками применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
Высокий (отлично)	Знает: на высоком уровне химическую терминологию, основные положения и законы в области химии.
	Умеет: на высоком уровне устанавливать взаимосвязь между строением вещества, природой химической связи в различных классах химических соединений и свойствами материалов, механизмом химических процессов.

	Владеет: на высоком уровне навыками применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
--	---

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Б.1.1.8 «Химия», проводится итоговая аттестация в виде зачета (3 семестр).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Б.1.1.8 «Химия» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета (3 семестр).

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления по их итогам отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, защиты лабораторного занятия – ответов на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при предоставлении всех отчетов по всем видам работ, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Зачет сдаётся устно или в форме тестирования.

Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем на 50% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Устный зачет сдаётся по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено / не зачтено». «Зачтено» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом; при этом в ответе могут иметься негрубые ошибки или неточности, затруднения в использовании практического материала, не вполне законченные выводы или обобщения. «Не зачтено» ставится при неполном схематичном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

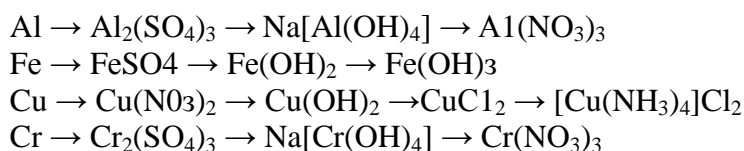
1. В чём заключается современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева? Как изменяется количество валентных электронов и максимальная степень окисления s- и p- электронов в периоде. Окислительно-восстановительные свойства и как это связано с порядковым номером и номером группы?
2. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется химический характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? Используя электронную формулу в нормальном и возбуждённом состоянии, объясните высшую степень окисления хлора.
3. Порядок заполнения атомных орбиталей. Какой из элементов - ванадий или мышьяк обладает более выраженными металлическими свойствами? Являются ли они электронными аналогами? Какие степени окисления они могут иметь в соединениях?

- Ответ мотивируйте, исходя из электронно-графических формул в нормальном и возбуждённом состоянии.
4. На основании возможных валентных состояний и положения в таблице Менделеева покажите - какие оксиды и гидроксиды образуют олово и свинец? Как изменяются кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства в зависимости от степени окисления? Ответы подтвердите молекулярными и ионными уравнениями.
 5. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Как меняются восстановительные свойства и силы кислот в ряду: H_2S , H_2Te , H_2Se ? Ответ мотивируйте.
 6. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность р-элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Какая из молекул HCl , HBr , HI наиболее полярна? Почему?
 7. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. В какой из молекул CH_4 , BF_3 связь ненасыщенная? Почему? Объясните, приведя электронно-графические формулы, характер перекрывают электронных облаков.
 8. Ковалентная связь, ее свойства. В каком из заданных соединений LiF , BeF_2 , BF_3 , CF_4 связь элемент-фтор будет больше всего приближаться к ковалентной? Какие из этих веществ являются электролитами?
 9. Что такое гибридизация электронных облаков? Какие типы гибридизации вы знаете? Какой тип гибридизации электронных облаков атома углерода имеется в молекуле метана C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 ? Используя электронно-графические формулы элементов, покажите гибридизацию и пространственную структуру молекулы.
 10. Донорно-акцепторная связь. Исходя из электронно-графических формул элементов, объясните, что является донором и акцептором в соединении $[\text{Zn}(\text{NH}_4)]\text{Cl}_2$. Как диссоциирует это соединение?
 11. Изображая перекрывание электронных облаков, покажите как образуется химическая связь в молекулах N_2 , NH_3 .
 12. Какие типы кристаллических решёток твёрдых веществ вы знаете? Приведите примеры. Какими свойствами эти вещества обладают?
 13. Ионная связь. Свойства ионной связи. В какой молекуле связь элемент-фтор носит преимущественно ионный характер: NaF , CF_4 , SiF_4 , BF_4 . Почему?
 14. Какие степени окисления и валентность проявляет углерод в соединениях: CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 ? Покажите перекрыванием каких орбиталей образуются в этих молекулах σ и π -связи.
 15. Метод валентных связей. Как с помощью этого метода можно объяснить линейное строение BeCl_2 и тетраэдрическое молекулы CH_4 ?
 16. Металлическая связь. Чем отличается структура кристаллов Na от кристаллов NaCl ? Какие свойства металлов можно объяснить характером металлической связи.
 17. Какой физической величиной оценивается полярность ковалентной связи? Дипольный момент связи. В молекуле какого вещества связь более полярна и почему: HF , HCl , HBr , HI ? У какого из этих веществ наиболее выражены восстановительные свойства?
 18. Виды межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь.
 19. Термодинамическая система. Термодинамические функции. Функции процесса и функции состояния. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствие из него.
 20. Самопроизвольно протекающие химические процессы. Свободная энергия системы (энергия Гиббса, энергия Гельмгольца). Критерий направления химических процессов. Термодинамическое условие равновесия в системе.
 21. Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$, $\Delta\text{H} = 247,37$ кДж. При какой температуре начнется эта реакция?
 22. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
 23. Вычислите тепловой эффект реакции, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}$.

24. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе:
 $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO} + 2\text{H}_2(\text{г})$
25. Определить, возможна ли реакция $\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ при стандартных условиях.
26. Во сколько раз изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120° до 80°C , а температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5.
27. Понятие скорости химической реакции. Зависимость её от концентрации реагирующих веществ, температуры.
28. Теория активированного комплекса. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Основные способы ускорения химического процесса.
29. Химическое равновесие, термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Её связь с термодинамическим потенциалом.
30. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные положения теории каталитических реакций.
31. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$. Как изменится скорость прямой реакции - образования серного ангидрида, если увеличить давление, газовой смеси в 4 раза?
32. Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Напишите выражение для константы химического равновесия. Как следует изменить концентрацию веществ и давление, чтобы повысить выход NO ? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
33. Константа химического равновесия. Из 2-х молей CO и двух молей Cl_2 образовалось 0,45 моля COCl_2 по реакции: $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$.
34. Реакция идёт по уравнению: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрации исходных веществ были: $[\text{N}_2] = 0,049$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л. Вычислите концентрации этих веществ, когда $[\text{N}_2] = 0,005$ моль/л.
35. Как изменится скорость реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$, $\Delta H_{298} = -92,4$ кДж, если уменьшить объём газовой смеси в 3 раза? Как следует изменить концентрации веществ, температуру и давление, чтобы сместить равновесие вправо?
36. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$, $\Delta H > 0$ и $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, $\Delta H < 0$. Ответы обоснуйте теоретическими положениями.
37. В какой из двух систем вызовет смещение равновесия понижение давления: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Ответ подтвердите расчётом скоростей прямой и обратной реакций при условии, что давление понизилось в 2 раза. Напишите выражения для констант равновесия этих реакций.
38. Константа равновесия галогенной системы $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ при 650°C равна 1. Вычислите концентрации всех веществ при равновесии, если исходные концентрации $[\text{CO}] = 3$ моль/л, $[\text{H}_2\text{O}] = 2$ моль/л.
39. Во сколько раз следует увеличить давление в системе $\text{C}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$, чтобы скорость прямой реакции возросла в 100 раз?
40. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,1$ моль/л, $[\text{CO}_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации CO и O_2 .
41. В каком направлении сместится равновесие реакции $\text{A}_2(\text{г}) + \text{B}_2(\text{г}) = 2\text{AB}(\text{г})$, если давление увеличить в 2 раза и одновременно повысить температуру на 50°C ? Температурные коэффициенты скорости прямой и обратной реакции равны соответственно 2 и 3. Каков знак ΔH этой реакции? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
42. Сорбция. Виды сорбции. Сорбаты. Сорбенты.
43. Характеристика растворов. Процесс растворения. Термические эффекты при растворении.

44. Растворимость. Зависимость растворимости от внешних условий. Закон Генри. Закон распределения.
45. Насыщенные и разбавленные растворы. Способы выражения содержания растворённого вещества в растворе. Определить массовую долю, молярность, моляльность, нормальность и титр водного раствора азотной кислоты, если в 50 г воды растворено 50 г кислоты, плотность получившегося раствора 1,52 г/см.
46. Вычислите массовую долю, моляльность, нормальность и титр 8 М раствора HNO_3 , плотность которого 1,246 г/мл.
47. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) при 25°C ?
48. Давление, насыщенного пара растворов. Закон Рауля. Кипение и замерзание растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителей. Рассчитать при какой температуре кипит и кристаллизуется раствор содержащий в 250 г воды 54 г глюкозы?
49. Отклонение поведения растворов солей, оснований, кислот от законов Вант-Гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации. Зависимость степени диссоциации от типа связи в молекуле электролита.
50. Вычислить молярную и эквивалентную концентрации 16% раствора AlCl_3 ($\rho = 1,149 \text{ г/см}^3$).
51. Вычислите кажущуюся степень диссоциации MgCl_2 в водном растворе с массовой долей 0,5 % и плотностью 1000 г/л, если при 18°C осмотическое давление этого раствора равно $3,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
52. В каких отношениях по массе надо взять этиленгликоль $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ и воду, чтобы приготовленный из них антифриз замерзал при $t = -20^\circ$.
53. В каких объёмных отношениях надо взять этиленгликоль $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ и воду для приготовления антифриза, чтобы температура замерзания была -25°C . Плотность $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ - 1116 кг/м³.
54. Вычислить процентную концентрацию водного раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, если температура кристаллизации раствора $T_{\text{кр}} = -0,93^\circ$, $K = 1,86$.
55. Вычислить температуру кипения 15% водного раствора пропилового спирта $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Эбуллиоскопическая константа воды 0,53.
56. Какова температура замерзания раствора неэлектролита, содержащего $2,01 \cdot 10^{23}$ молекул в 1 л воды.
57. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации, её зависимость от степени диссоциации.
58. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Амфотерность. Кислые и основные соли. Напишите уравнения электролитической диссоциации для $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$, NaHCO_3 , KMnO_4 .
59. Какие из веществ $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ будут взаимодействовать с KOH . Выразить эти реакции молекулярными и ионно - молекулярными уравнениями.
60. Какие из веществ $\text{Al}(\text{OH})_3$, CH_3COOH , NiSO_4 , Na_2S взаимодействуют с раствором серной кислоты? Записать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение этих реакций.
61. Какие из веществ NaCl , NiSO_4 , $\text{Be}(\text{OH})_2$, KHCO_3 взаимодействуют с раствором NaOH . Записать молекулярные и ионно - молекулярные уравнения этих реакций.
62. Жесткость воды. Виды жесткости. Способы устранения жесткости воды.
63. Составьте схему гальванического элемента, в котором Mn будет анодом $[\text{Mn}] = 0,01\text{M}$. Другой электрод стандартный. Составьте электронные уравнения процессов. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента.
64. Понятие об электродном потенциале. Механизм возникновения. Зависимость потенциала от концентрации раствора и температуры. Ряд напряжений металлов. Устройство стандартного водородного электрода.

65. Потенциал окислительно-восстановительных электродов. Рассчитайте равновесный потенциал электрода, на котором протекает реакция по уравнению: $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$. Стандартный потенциал равен +1,45 В, $[\text{Pb}^{2+}] = 0,1$ моль/л, $\text{pH} = 4$.
66. В гальваническом элементе протекает реакция: $\text{Cr} + \text{Cd}^{2+} = \text{Cr}^{3+} + \text{Cd}$. Составьте схему, напишите уравнения катодного и анодного процессов, рассчитайте ЭДС, если $[\text{Cd}^{2+}] = 1$ М, $[\text{Cr}^{3+}] = 0,001$ М.
67. Составьте, гальванические элементы, в одном из которых Ni будет анодом, а в другом - катодом. Как будут работать они и какова их ЭДС, если $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01$ М, а другой электрод - стандартный.
68. Электролиз растворов и расплавов. Порядок выделения веществ на катоде и аноде.
69. Как протекает электролиз раствора NiSO_4 с никелевым и угольным анодом? Где применяется этот процесс? $Q = 965$ Кл; сколько вещества выделится во втором случае на аноде и катоде?
70. Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах и образуются в околоэлектродных пространствах, если через раствор сульфата магния пропущено 1930 Кл.
71. Электролиз раствора NiSO_4 . Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах при прохождении 1990 Кл.
72. Электролиз раствора и расплава AlCl_3 , $Q = 1965$ Кл; какие вещества и в каких количествах выделяются?
73. Как с помощью электролиза нанести покрытие из цинка на изделие? Какова была сила тока, если при электролизе в течении 10 мин на изделии выделилось 32,5 г цинка? Выход по току - 75% .
74. Сколько граммов H_2SO_4 образуется возле анода при электролизе раствора Na_2SO_4 если на аноде выделяется 1,12 л O_2 (н.у.). Вычислить массу вещества выделяющегося на катоде.
75. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе: а) раствора NaBr ; б) расплава NaBr . Каким должен быть ток, чтобы за 3 часа выделилось 60 г брома.
76. Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы и аккумуляторы. Электродные процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе. Щелочные аккумуляторы. Электрохимические процессы. электрические характеристики.
77. Коррозия металлов. Основные типы коррозии. Способы защиты от коррозии.
78. Металлические покрытия, как один из способов защиты металлов от коррозии. Способы нанесения.
79. Предложите металлы для анодного и катодного покрытия железа. Как будет протекать коррозия изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе?
80. Как будет протекать коррозия луженого железа и оцинкованного железа в кислой среде и во влажном воздухе? Тип коррозии.
81. Как протекает коррозия никелированной меди во влажном воздухе? В каком случае нарушенное покрытие ускоряет коррозию? Почему?
82. Цинковую и железную пластинку опустили в раствор сульфат меди. Составьте электронные уравнения и ионные реакции, происходящие на каждой из пластинок. Какие процессы будут происходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
83. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример защиты никеля в электролите, содержащем растворённый кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
84. 400 мл кислорода сгорело в сосуде с водородом. Определите объем израсходованного водорода, его массу и количество молекул в этом объёме (н.у.).
85. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}$



ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА
Не предусмотрены учебным планом

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Демонстрационный вариант

ЗАДАНИЕ № 1

(выберите один вариант ответа)

Орбитальное квантовое число может принимать значения

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1) $\pm \frac{1}{2}$ | 2) 1, 2, 3, ..., ∞ |
| 3) $-l, \dots, 0, \dots, l$ | 4) 0, ..., (n-1) |

ЗАДАНИЕ № 2

(выберите один вариант ответа)

Линейное строение имеет молекула, формула которой ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) SO ₂ | 2) BeF ₂ |
| 3) H ₂ S | 4) H ₂ O |

ЗАДАНИЕ № 3

(выберите один вариант ответа)

Кислотными свойствами *не обладает* ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) P(OH) ₃ | 2) Al(OH) ₃ |
| 3) B(OH) ₃ | 4) Ca(OH) ₂ |

ЗАДАНИЕ № 4

(выберите один вариант ответа)

Молярная концентрация эквивалентов равна молярности для раствора ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) CaCl₂
- 3) H₂SO₄

- 2) ZnSO₄
- 4) KNO₃

ЗАДАНИЕ № 5

(выберите один вариант ответа)

Сильным электролитом является раствор ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) CH₃COOH
- 3) H₂SO₄

- 2) H₂S
- 4) HCN

ЗАДАНИЕ № 6

(выберите один вариант ответа)

В реакции



сульфит-ионы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) окисляются и восстанавливаются одновременно
- 3) не изменяет окислительно-восстановительного состояния

- 2) окисляются
- 4) восстанавливаются

ЗАДАНИЕ № 7

(выберите один вариант ответа)

Раствор гидроксида натрия имеет pH = 13. Концентрация основания в растворе при 100% диссоциации равна _____ моль/л

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,005
- 3) 0,1

- 2) 0,001
- 4) 0,01

ЗАДАНИЕ № 8

(выберите один вариант ответа)

В избытке щелочи **не растворяется** ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Cr(OH)₃
- 3) Al(OH)₃

- 2) Zn(OH)₂
- 4) Mg(OH)₂

ЗАДАНИЕ № 9

(выберите один вариант ответа)

Метод количественного анализа, основанный на измерении количества реагента, затраченного на реакцию с определяемым веществом, называется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) физическим | 2) колориметрическим |
| 3) титриметрическим | 4) гравиметрическим |

ЗАДАНИЕ № 10

(выберите один вариант ответа)

Метод анализа, основанный на зависимости массы преобразованного вещества от количества электричества, называется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) потенциометрией | 2) полярографией |
| 3) кулонометрией | 4) кондуктометрией |

ЗАДАНИЕ № 11

(выберите один вариант ответа)

Неорганической кислотой, имеющей полимерное строение, является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) кремниевая | 2) хлорная |
| 3) сернистая | 4) угольная |

ЗАДАНИЕ № 12

(выберите один вариант ответа)

Полистирол получают полимеризацией...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ | 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ |
| 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$ |

ЗАДАНИЕ № 13

(выберите один вариант ответа)

Полимеры, образующиеся в результате сшивки цепей при вулканизации и при получении термореактивных смол, называются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) сетчатыми | 2) стереорегулярными |
| 3) разветвленными | 4) аморфными |

ЗАДАНИЕ № 14

(выберите один вариант ответа)

Белок, который осуществляет перенос кислорода из легких к органам и тканям человека и животных, называется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------|------------|
| 1) гемоглобин | 2) протеин |
| 3) альбумин | 4) инсулин |

ЗАДАНИЕ № 15

(выберите один вариант ответа)

Наибольшему значению энтропии соответствует состояние воды ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})_{273\text{K}}$ | 2) $\text{H}_2\text{O}(\text{тв})_{273\text{K}}$ |
| 3) $\text{H}_2\text{O}(\text{тв})_{200\text{K}}$ | 4) $\text{H}_2\text{O}(\text{г})_{398\text{K}}$ |

ЗАДАНИЕ № 16

(выберите один вариант ответа)

Для увеличения скорости прямой реакции в 9 раз необходимо концентрацию SO_2 увеличить в ___ раз(а).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-------|--------|
| 1) 18 | 2) 4,5 |
| 3) 3 | 4) 9 |

ЗАДАНИЕ № 17

(выберите один вариант ответа)

Для смещения равновесия в системе $\text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{MgCO}_3(\text{т})$, $\Delta_r H^0 < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) ввести ингибитор | 2) понизить температуру |
| 3) понизить давление | 4) ввести катализатор |

ЗАДАНИЕ № 18

(выберите один вариант ответа)

Концентрация раствора глюкозы, кипящего при $100,78^\circ\text{C}$ ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ град·кг/моль) равна ___ моль/кг.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------|--------|
| 1) 0,5 | 2) 0,3 |
| 3) 1 | 4) 1,5 |

ЗАДАНИЕ № 19

(выберите один вариант ответа)

Согласно схеме гальванического элемента $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Pb}^{2+}|\text{Pb}$, ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) свинцовый электрод в процессе работы элемента растворяется | 2) цинк восстанавливается |
| 3) электроны движутся от свинцового электрода к цинковому | 4) цинковый электрод является анодом |

ЗАДАНИЕ № 20

(выберите один вариант ответа)

Для получения 71г хлора электролизом водного раствора хлорида натрия (выход по току 100%) необходимо _____ граммов(а) чистой соли

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|----------|-----------|
| 1) 117 | 2) 146,25 |
| 3) 29,25 | 4) 234 |

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

Занятия по темам дисциплины проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. Разбор конкретных ситуаций включают задания для самостоятельной работы по темам: 2, 5 и 6:

- типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Типы кристаллических решеток;

- основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия о растворах, дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении;

- сплавы, твёрдые растворы.

Во всех предлагаемых заданиях применяются методы расчета и измерений.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия [Электр.ресурс]: учебник / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18 изд., перераб. и доп. - Электрон.текстовые дан. – М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2011 - 1эл. опт. диск (CD-ROM)
Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_122.pdf
2. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Высшая школа, 2013. - 641 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия: учеб. для вузов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 440 с. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932859.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа.

4. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. – М.: Кнорус, 2013. - 752 с (2006, 2010, 2013) Экземпляры всего: 203.

Дополнительная литература

5. Коровин Н.В. Общая химия.: учеб / Н. В. Коровин, - 10-е изд., доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 557 с. (2006, 2007) Экземпляры всего: 295.
6. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб.-практ. пособие для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. А. В. Бабкова, В. А. Попкова. - 14-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 236 с. (2006, 2013) Экземпляры всего: 205.
7. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Б. И. Адамсон [и др.]; под ред. Н. В. Коровина, 2008.- 255 с. Экземпляры всего: 30.
8. Общая химия: учебное пособие для студентов всех специальностей / Ю. В. Алексакин и др.; под ред. А. М. Михайловой; - Саратов: СГТУ, 2007. - 188с. Экземпляры всего: 35.
9. Практикум по общей химии: учеб. пособие / под ред. С.Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 336 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049357.html> ЭБС. «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10. Общая и неорганическая химия. Программа, методические указания, примеры решения задач и контрольные задания для студентов заочников химико-технологических специальностей вузов / В.И. Елфимов, А.И. Бережной, И.Б. Аликина., А.И. Ярошинский. - М.: Абрис, 2012. - 286 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200377.html>
11. Смотровая А. А. Общая химия: учеб. пособие для студ. инженерно-технич. (нехимич.) спец. заочн. формы обучения / А. А. Смотровая, 2009. - 140 с. Экземпляры всего: 40.

Методические указания

12. Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Текст]: метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: Е.В. Третьяченко, И.Д. Кособудский, Т.В. Никитюк. - Саратов: СГТУ, 2011. - 16с. Экземпляры всего: 3
Имеется электронный аналог печатного издания
Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: Е.В. Третьяченко, И.Д. Кособудский, Т.В. Никитюк. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4х CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_209_11.pdf
13. Химическая кинетика. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: В.В. Ефанова, А.М. Михайлова. - Электрон.

- текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ; XP ; Vista ; CD-ROM ; Acrobat Reader. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12078e.pdf>.
14. Смирнова О.А., Никитина Л.В. "Окислительно-восстановительные реакции." Методическое указание к выполнению лабораторных работ по химии. Саратовский гос. техн. ун-т. - Электронное издание сетевого и локального распространения. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ;XP;Vista;CD-ROM;AcrobatReader.-б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12075e.pdf>
15. Электролитическая диссоциация [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: В. В. Ефанова, А. М. Михайлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000; XP; Vista; CD-ROM; Acrobat Reader. - б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/12077e.pdf>
16. Методы определения и устранения жесткости воды [Текст]: метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов); сост. М. Е. Станкевич, В. В. Ефанова, А. М. Михайлова; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2006. - 16 с. Экземпляры всего: 5
Имеется электронный аналог печатного издания.
Методы определения и устранения жесткости воды [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов); сост.: М.Е. Станкевич, В.В. Ефанова, А.М. Михайлова; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2006. - 1 с.; 12 см. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak576.pdf>. - б.ц.

Периодические издания

17. Естественные и технические науки - М.: ООО "Изд-во "Спутник+". - ISSN 1684-2626 Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9779, 2010-2016.
18. Журнал физической химии:- РАН. - М.: Наука, 1930 - Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4537 Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>, 2006-2016.
19. Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология: - Иваново: Ивановский гос.хим.-техн.ун-т., 1958 ISSN0579-2991 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
20. Экология и промышленность России: обществ. науч.-техн. журн. - М. : ЗАО "Калвис", 1996 Выходит ежемесячно. - ISSN 1816-0395, 2010-2016.
21. Электрохимия: [Текст] : РАН. - М. : Наука, 1965 - ISSN 0424-8570. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8297>, 1990-2016.
22. Успехи химии: РАН. - М.: Ин-т органической химии им. Н. Д. Зелинского, 1932 - ISSN 0042-1308. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7581>, 1990-2016.
23. Перспективные материалы: РАН. - М.: ООО "Интерконтакт Наука". - ISSN 1028-978X. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>, 2008-2016.

24. Российские нанотехнологии - М.: ООО "Парк-медиа", 2006 - . - ISSN 1992-7223, 2012-2016.

Интернет-ресурсы.

25. Библиотека Российской академии наук (БАН) www.rasl.ru
26. Российская государственная библиотека(РГБ) www.rsl.ru
27. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И.Менделеева <http://muctr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /
28. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru
29. Российская национальная библиотека(РНБ) www.nlr.ru
30. www.ozon.ru/context/detail/id/946795/ учебник по общей и неорганической химии
31. www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/ Сборник задач и упражнений по общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.
32. www.twirpx.com/files/chidnustry/common/?show=downloads / книги по общей и неорганической химии. в соответствии с образовательным стандартом для технических направлений и специальностей вузов.
www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/ Сборник задач и упражнений по общей химии предназначен для студентов вузов технических направлений

16. Материально-техническое обеспечение.

Перечень и описание учебных аудиторий:

Лекционная аудитория кафедры (не менее 60 кв.м), лаборатории кафедры для лабораторных занятий по изучаемой дисциплине (не менее 30 кв.м.) оснащены специализированной учебной мебелью, мультимедиа оборудованием и наборами учебно-наглядных пособий, соответствующие программам дисциплины и УМК, лекции читаются в мультимедийных лекционных аудиториях, оборудованных специализированной мебелью, современными мультимедийными средствами и средствами информационно-коммуникационных технологий: мультимедийный проектор, киноэкран, акустические системы, АРМ лектора, включая компьютер с выходом в Internet, программные средства для поддержки мультимедийных презентаций.

Программное обеспечение:

- операционная система MS Windows с программами под MS Windows: MS Word - текстовый редактор; MS Excel - табличный процессор.

Информационное и учебно-методическое обеспечение

1. Мультимедийные приложения к лекциям, электронные варианты учебников и задачников.
2. Справочные

- таблицы: таблица химических элементов Д.И. Менделеева, растворимости веществ, значений стандартных потенциалов, термодинамических функций;
- плакаты, содержащие графическую информацию по порядку заполнения орбиталей в атомах различных элементов, по способам и методам образования и стабилизации химической связи, по типам химической связи, гибридизации атомных орбиталей, по типам кристаллических решеток твердых веществ.

3. Химические реактивы и химическая посуда.

4. Аналитическое оборудование (приборы).