

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

Кафедра «Химия»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б.1.1.8 «Химия»**

направления подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

*Профиль «Электроснабжение»*

форма обучения – **очная**

курс – **2**

семестр – **3**

зачетных единиц – **3**

часов в неделю – **3**

всего часов – **108,**

в том числе:

лекции – **18**

лабораторные занятия – **36**

самостоятельная работа – **54**

зачет – **3** семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

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

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо знание основ физики, ее законов и явлений, например, основ молекулярной физики, основ термодинамики и пр.

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо также знание основ математики, т.к. обучение студентов на протяжении всего курса будет связано с решением задач по многим разделам курса.

Данная дисциплина будет нужна для освоения студентом курсов «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Экология».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование **общекультурной компетенциями** компетенции ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Студент **должен знать**: основные химические положения, законы, и др. сведения, необходимые для применения в электроэнергетике и электротехнике: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, на основании электронного строения определять химические свойства соединений, закономерности протекания химических процессов и явлений

Студент **должен уметь**: сформулировать задачу, выбрать типовые методы и способы ее решения, составить план исследования, рационально распределять время между всеми этапами решения поставленной задачи, анализировать результаты химического эксперимента; использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

Студент **должен владеть**: логическим мышлением, чтобы понимать взаимосвязь химических процессов и явлений с различными областями науки

и техники, должен владеть химической терминологией, чтобы ясно излагать свои мысли.

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				всего	лекции	лаб. зан.	пр. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I семестр								
1	1-2	1	Введение. 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.	8	4			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.	12		6		6
1	7	3	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика. Закон Гесса. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем. Основные термодинамические функции. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	8	2			6
1	4-6	3	Л.Р. 2.Химическая кинетика и химическое равновесие.	10		6		4
2	9-12	4	Классификация дисперсных систем. Химия воды. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов. Отклонение свойств растворов электролитов. Диссоциация. Произведение растворимости. Теория кислот и оснований. Аквакомплексы. Гидролиз солей.	6	2			4

			Свойства коллоидных систем.					
2	7-9	4	Л.Р.3. Теория электролитической диссоциации.	10		6		4
2	10-12	4	Л.Р.4. Определение жесткости воды. Методы её устранения.	10		6		4
2	13-14	5	Общие свойства металлов. Сплавы. Твердые растворы.	6	2			4
2	13-15	5	Л.Р.5 Окислительно-восстановительные реакции.	10		6		4
2	15-18	6	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	6			4
2	16-18	6	Л.Р. 6. Общие свойства металлов (Электрохимическая коррозия металлов с водородной деполаризацией).	12		6		6
ВСЕГО				<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые 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	[1-8]
1	2	2	Строение вещества и реакционная способность. Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии. 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.	[1-8]

2	2	3	Химическая связь и 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.	[1-8]
3	2	4	Общие закономерности химических процессов. Энергетика 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.	[1-8]
4	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.	[1-8]
5	2	6	Общие свойства металлов и сплавов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов 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.	[1-8]
6	2	7	Электрохимические системы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод - раствор. Измерение электродных потенциалов. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины потенциала от концентрации ионов в растворе. Электродвижущая сила гальванических элементов. Окислительно-восстановительные электроды.	[1-8]

6	2	8	Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Электролиз с водным и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току.	[1-8]
6	2	9	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	[1-8]

**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, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
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. Решение задач, используя понятия закона хим. эквивалентов; правила Дюлонга – Пти.</p>	[1-9,10]
3	6	<p>Химическая кинетика. Химическое равновесие.</p> <p>Понятие средней скорости процесса. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Состояние равновесия системы с точки зрения химической кинетики. Константа равновесия как мера глубины протекания процесса. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Выполнение (экспериментальная часть) работы.</p>	[1-9,11]

		Решение задач на закон действия масс, правило Вант-Гоффа, смешение равновесия по принципу Ле Шателье с подтверждением расчетами скоростей реакций, расчет константы равновесия.	
4	6	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.	[1-9,13]
4	6	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	[1-9,14]
5	6	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях Способы составления уравнений реакций окисления-восстановления Выполнение работы, составления отчета	[1-9,12]
6	6	Общие свойства металлов (Коррозия). Выполнение работы, составление отчета.	[1-9,15]

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ тем ы	Всего о Часо в	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
------------	-------------------------	--	---------------------------------

1	2	3	4
1	10	<p>Понятия об атоме и молекуле. Закон сохранения массы вещества  Закон постоянства состава. Закон объемных отношений.  Закон Авогадро.  Атомная масса. Валентность.  Основные классы химических соединений  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.</p>	<p>[1].гл.1. § 4-6.  [1].гл.1. §7-10  [1].гл.1. § 11-12  [1].гл.1. § 13, 14.  [1].гл.1. § 15.  [1].гл. 111, §§ 27, 28, 29, 30  [2]. гл. I, §§ 5, 6  [1].гл.IV, §§ 31, 35, 38  [2]. гл. I, §§ 1-4  [1]. гл.VII, § 47-49  [2]. гл. I, § 6  [1]. гл. IV, § 38  [2]. гл. I, §§ 3, 4</p>
2	4	<p>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.</p>	<p>[1]. гл. V, §§ 40-42  [2]. гл.2, §§.1-3  [1]. гл. III, §§ 40-42  [2]. гл.111, § 1  [1].гл. VI, §§ 43-46,  гл. XVIII, § 190  [2]. гл.3, §§ 2-5</p>
3	10	<p>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.    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.</p>	<p>[1].гл.YI, §§ 54-56  [2].гл. IY, §§ 1-3  [1].гл. YI, §§ 65-67  [2].гл. IY, §§ 4-5  [1]. л.VI, §§ 57-59, 61 [2].гл.V, §§ 1-3  [1].гл. VI, §§63-64  [2].гл.V, §5</p>
4	12	<p>Физические и химические свойства воды  Способы выражения концентрации растворов  Характеристика растворов. Процесс растворения.  Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость  Осмоз. Давление насыщенного пара растворителя над растворами. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля.</p>	<p>[1]. гл VII, §§ 70-72  [2]. Гл.VI, §§ 1, 2  [1]. гл VIII, § 74  [2]. Гл.VI, § 2  [1]. Гл VII, §§</p>



		<p>Особенности растворов электролитов. ТЭД. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Ионно-молекулярные уравнения.</p> <p>Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий.</p> <p>Гидролиз солей.</p>	<p>73,75, 76</p> <p>[2]. Гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1]. Гл VII, §§ 78,79, 80</p> <p>[2]. гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1]. Гл VII, §§ 81, 82, 84, 85</p> <p>[2]. гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1].гл VII, §§ 87, 88</p> <p>[2]. гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1]. Гл VII, §§ 90, 91</p> <p>[2]. Гл.VI, §§ 3, 4, 5</p> <p>[1].гл VII, §§ 92</p> <p>[2]. Гл.VI, §§ 6</p>
5	4	<p>Общие свойства металлов и сплавов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов к элементарным окислителям, к воде, водяному пару, к кислотам и щелочам.</p> <p>Способы получения металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Твердые растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.</p>	<p>[2]. гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1]. Гл VII, §§ 81, 82, 84, 85</p> <p>[2]. гл.VI, §§ 2, 3</p> <p>[1].гл VII, §§ 87, 88</p>
6	14	<p>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.</p> <p>Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея.</p> <p>Коррозия металлов. Типы коррозии. Механизм протекания процессов. Способы защиты от коррозии.</p>	<p>[1] гл.IX, §§ 93-96</p> <p>[2] гл.VII, §§ 1;</p> <p>[1] гл.IX, §§ 93-96</p> <p>[2] гл.VII, §§ 1</p> <p>[1] гл.IX, §§ 98-100</p> <p>[2] гл.VII, §§ 2,3</p> <p>[1] гл.IX, §§ 101-103</p> <p>[2] гл.VII, §§ 6</p> <p>[1] гл.XVI, §§ 196</p> <p>[2] гл.VIII, §§ 1, 3, 4.</p>

## 10. Расчетно-графическая работа

*(не предусмотрены учебным планом)*

### **11. Курсовая работа**

*(не предусмотрены учебным планом)*

### **12. Курсовой проект**

*(не предусмотрены 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.2.1.4 «Химия» должна сформироваться компетенция (ОК-7): способность к самоорганизации и самообразованию.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин:

Б.1.1.2 Философия, Б.1.1.4 Экономика, Б.1.1.5 Высшая математика, Б.1.1.6 Информатика, Б.1.1.7 Физика, Б.1.1.11 Электрические машины, Б.1.1.12 Общая энергетика, Б.1.1.15 Электроэнергетические системы и сети, Б.1.1.16 Электрические станции и подстанции, Б.1.1.18 Техника высоких напряжений, Б.1.1.19 Электроснабжение Б.1.2.4 Численные методы решения задач электродинамики и тепломассопереноса Б.1.2.5 Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике, Б.1.2.9 Основы проектирования электрооборудования, Б.1.2.11 Введение в специальность, Б.1.2.12 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б.1.2.12 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б.1.2.13 Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения, Б.1.2.14 Эксплуатация системы электроснабжения, Б.1.2.15 Надежность электроснабжения, Б.1.3.5.1 Перспективные электротехнологии, Б.1.3.5.2 Применение электротехнологий в промышленности, Б.1.3.6.1 Основы электроэнергетики, Б.1.3.6.2 Передача и распределение электрической энергии, Б.1.3.7.1 Светотехника, Б.1.3.7.2 Основы электрического освещения, Б.1.3.9.1 Электрические аппараты, Б.1.3.9.2 Микропроцессорные устройства управления и защиты, Б.3.3.12.1 Технико-экономические расчеты в электроэнергетике, Б.3.3.12.2 Организация и функционирование рынков электрической энергии, мощности и систем услуг, Б.3.3.13.1 Проектирование СЭС промышленных предприятий, Б.3.3.13.2 Проектирование СЭС городов, 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, НПП

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОК-7	I (4 семестр)	Навыки самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований - умение сформулировать	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных	Вопросы к зачету и тестовые задания	зачтено / не зачтено

		задачу, выбрать типовые методы и способы ее решения, составить план исследования.	занятий. Тестирование Зачет		
	II (4) семестр	Умение рационально распределять время между всеми этапами решения поставленной задачи			

Карта компетенций дисциплины <i>Б.1.1.8 Химия</i>					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-7:	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> основные химические положения, законы, и др. сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении машиностроительной продукции: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, на основании электронного строения определять химические свойства соединений, закономерности протекания химических процессов и явлений</p> <p><b>Уметь:</b> приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами; анализировать модель химических процессов при проектировании изделий; использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство.</p> <p><b>Владеть:</b> логическим мышлением, чтобы понимать взаимосвязь химических</p>	Лекции, Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Устный и письменный ответ. Тесты. Зачет.	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p>Знает: толкование основных понятий и определений в химии, предусматривающие деятельность <b>по воспроизведению</b> (Студент повторяет или распознает информацию, составляет список, выделяет, рассказывает, показывает, называет, приводит цитаты из текста).</p> <p>Умеет: применять основные термины и понятия химии при письменных и устных ответах (пользоваться системой химических понятий при алгоритмической деятельности с внешними заданным алгоритмическим описанием (подсказкой) – (ученический уровень)).</p> <p>Владет: языком, чтобы ясно излагать свои мысли и некоторыми основными положениями постановки химического эксперимента.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p>Знает: основные понятия и определения</p>

		<p>процессов и явлений с различными областями техники и науки, должен владеть языком, чтобы ясно излагать свои мысли, должен владеть математическим аппаратом, чтобы производить необходимые расчеты</p>		<p>химии, предполагающие применение в ситуациях, аналогичных обучающим (по подобию).</p> <p><b>Умеет:</b> привести уравнения химических реакций; вычислять концентрации веществ; изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса (<i>типовой - алгоритмический - уровень - пользоваться системой понятий в ситуации, аналогичной обучающей</i>).</p> <p><b>Владет:</b> навыками использования химической посуды и реактивов для экспериментального подтверждения основных законов и явлений в химии, представления результатов измерений с помощью таблиц и графиков, проведения расчетов в системе СИ и корректной оценки погрешности измерений, дать оценку полученным результатам</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> на основании электронного строения как определить химические свойства соединений, (<i>знания, использующиеся в задачах, требующих установления новых связей между понятиями или предполагающие способность достраивать систему связей новыми</i>).</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать возможность самопроизвольного протекания химической реакции; анализировать модель</p>
--	--	--	--	--

				<p>химических процессов при проектировании изделий; применять теоретические знания по явлению электрохимической коррозии в профессиональной деятельности (<i>продуктивный эвристического типа – применять систему знаний в ситуациях, требующих перестройки связей между уже сформированными понятиями; продуктивный творческого типа – умение достраивать сформированные системы понятий новыми, самостоятельно сформированными</i>).</p> <p><b>Владеет:</b> логическим мышлением, чтобы понимать взаимосвязь химических процессов и явлений с различными областями техники и науки.</p>
--	--	--	--	---

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Б.2.1.4 «Химия», проводится итоговая аттестация в виде зачета (4 семестр).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Б.2.1.4 «Химия»» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета (4 семестр).

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета(журнала), включающего тему, цель, ход работы, соответствующие рисунки, и ответа на теоретические 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 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.

В конце семестра обучающийся письменно (или на компьютере) отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40%

вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- Выполнении лабораторных работ, предоставлении оформленных отчетов и выполнения заданий по всем лабораторным работам;
- проработке теоретического материала по каждой теме в соответствии с пунктом 9 рабочей программы;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, 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,
- умение оперировать специальными терминами,
- использование в ответе дополнительного материала,
- иллюстрирование теоретического положения практическим материалом.

Но 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,
- не умение 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 кислотные - 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:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ? Ответ мотивируйте.
6. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность p-элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Какая из молекул  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$  наиболее полярна? Почему?
7. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. В какой из молекул  $\text{CH}_4$ ,  $\text{BF}_3$  связь ненасыщенная? Почему? Объясните, приведя электронно-графические формулы, характер перекрывают электронные облаков.

8. Ковалентная связь, ее свойства. В каком из заданных соединений LiF, BeF<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub> 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<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>? 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 [Zn(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>2</sub>. Как диссоциирует это соединение?
11. Изображая перекрывание электронных облаков, покажите как образуется химическая связь в молекулах N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>.
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<sub>4</sub>, SiF<sub>4</sub>, VF<sub>4</sub>. Почему?
14. Какие степени окисления и валентность проявляет углерод в соединениях: CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>? Покажите перекрыванием каких орбиталей образуется в этих молекулах σ и π - связи.
15. Метод валентных связей . Как с помощью этого метода можно объяснить линейное строение BeCl<sub>2</sub> и тетраэдрическое строение молекулы CH<sub>4</sub> ?
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 : HF, HCl, HBr, HI ? Почему ? 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: CH<sub>4</sub>(г)+CO<sub>2</sub>(г)=2CO(г)+ 2H<sub>2</sub>(г) ΔH=247,37 кДж. При какой температуре начнется эта реакция?
22. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: 2NO(г)+O<sub>2</sub>(г)=2NO<sub>2</sub>(г)
23. Вычислите тепловой эффект реакции , 4NH<sub>3</sub>+5O<sub>2</sub> = 6H<sub>2</sub>O+4NO.
24. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе :CH<sub>4</sub>(г)+CO<sub>2</sub>(г)=2CO+2H<sub>2</sub>(г)
25. Определить, возможна ли реакция CH<sub>4</sub> +1/2O<sub>2</sub>= CH<sub>3</sub>OH при стандартных условиях.
26. Во сколько раз изменится скорость реакции , протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120° до 80° С, 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  $\text{Cl}_2$  образовалось 0,45 моля  $\text{COCl}_2$  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  $650^\circ\text{C}$  равна 1. Вычислить 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  $\text{C(к)} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO(г)} + \text{H}_2(\text{г})$  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  $\text{O}_2$
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  $50^\circ\text{C}$  ? Температурные коэффициенты скорости прямой и обратной реакции равны соответственно 2 и 3 . Каков знак  $\Delta H$  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<sup>3</sup>.
46. Вычислите массовую долю, моляльность , нормальность и титр 8 М раствора  $\text{HNO}_3$  , 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  $25^\circ\text{C}$ ?
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  $\text{AlCl}_3$  ( $\rho = 1,149 \text{ г/см}^3$ ).
  51. Вычислите кажущуюся степень диссоциации  $\text{MgCl}_2$  в водном растворе с массовой долей 0,5 % и плотностью 1000 г/л, если при  $18^\circ \text{C}$  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  $-25^\circ \text{C}$ . Плотность  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 - 1116 \text{ кг/м}^3$ .
  54. Вычислить процентную концентрацию водного раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , если температура кристаллизации раствора  $= -0,93^\circ$ ,  $K = 1,86^\circ$ .
  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  $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ .
  59. Какие из веществ  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  будут взаимодействовать с  $\text{KOH}$ . Выразить эти реакции молекулярными и ионно - молекулярными уравнениями.
  60. Какие из веществ  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$  взаимодействуют с раствором серной кислоты ? Записать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение этих реакций.
  61. Какие из веществ  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KHCO}_3$  взаимодействуют с раствором  $\text{NaOH}$ . Записать молекулярные и ионно - молекулярные уравнения этих реакций.
  62. Жесткость воды. Виды жесткости. Способы устрвнения жесткости воды.
  63. Составьте схему гальванического элемента, в котором  $\text{Mn}$  будет анодом  $[\text{Mn}] = 0,01 \text{ М}$ . 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  $+1,45 \text{ В}$ ,  $[\text{Pb}^{2+}] = 0,1 \text{ моль/л}$ ,  $\text{pH} = 4$ .
  66. В гальваническом элементе протекает реакция:  $\text{Cr} + \text{Cd}^{2+} = \text{Cr}^{3+} + \text{Cd}$ . Составьте схему, напишите уравнения катодного и анодного процессов, рассчитаете ЭДС, если  $[\text{Cd}^{2+}] = 1 \text{ М}$ ,  $[\text{Cr}^{3+}] = 0,001 \text{ М}$ .
  67. Составьте, гальванические элементы, в одном из которых  $\text{Ni}$  будет анодом, а в другом - катодом. Как будут работать они и какова их ЭДС, если  $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01 \text{ М}$ , а другой электрод - стандартный.
  68. Электролиз растворов и расплавов. Порядок выделения веществ на катоде и аноде.

69. Как протекает электролиз раствора  $\text{NiSO}_4$  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  $\text{NiSO}_4$ . Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах при прохождении 1990 Кл.
72. Электролиз раствора и расплава  $\text{AlCl}_3$ .  $Q = 1965$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  образуется возле анода при электролизе раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  если на аноде выделяется 1,12 л  $\text{O}_2$  (н.у.). Вычислить массу вещества выделяющегося на катоде.
75. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе: а) раствора  $\text{NaBr}$ ; б) расплава  $\text{NaBr}$ . 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:
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}$   
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$   
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$   
 $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   
 $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$

## Вопросы для экзамена

(не предусмотрены учебным планом)

Тестовые задания по дисциплине

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**

ЗАДАНИЕ N 1 (  - выберите один вариант ответа)

Орбитальное квантовое число может принимать значения

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\pm 1/2$                | 2) $1, 2, 3, \dots, \infty$ |
| 3) $-l, \dots, 0, \dots, l$ | 4) $0, \dots, (n-1)$        |
- 

ЗАДАНИЕ N 2 (  - выберите один вариант ответа)

Линейное строение имеет молекула, формула которой ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{SO}_2$        | 2) $\text{BeF}_2$       |
| 3) $\text{H}_2\text{S}$ | 4) $\text{H}_2\text{O}$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 3 (  - выберите один вариант ответа)

Кислотными свойствами *не обладает* ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{P}(\text{OH})_3$ | 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| 3) $\text{B}(\text{OH})_3$ | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 4 (  - выберите один вариант ответа)

Молярная концентрация эквивалентов равна молярности для раствора ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1) $\text{CaCl}_2$         | 2) $\text{ZnSO}_4$ |
| 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{KNO}_3$  |
- 

**ЗАДАНИЕ N 5** (  - выберите один вариант ответа)

Сильным электролитом является раствор ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{CH}_3\text{COOH}$ | 2) $\text{H}_2\text{S}$ |
| 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$  | 4) $\text{HCN}$         |
- 

**ЗАДАНИЕ N 6** (  - выберите один вариант ответа)

В реакции



сульфит-ионы ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1) окисляются и восстанавливаются<br>одновременно            | 2) окисляются        |
| 3) не изменяет окислительно-<br>восстановительного состояния | 4) восстанавливаются |
- 

**ЗАДАНИЕ N 7** (  - выберите один вариант ответа)

Раствор гидроксида натрия имеет  $\text{pH} = 13$ . Концентрация основания в растворе при 100% диссоциации равна \_\_\_\_\_ моль/л

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 0,005 | 2) 0,001 |
| 3) 0,1   | 4) 0,01  |
-

ЗАДАНИЕ N 8 (  - выберите один вариант ответа)

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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ |
| 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 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 N 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 N 11 (  - выберите один вариант ответа)

Неорганической кислотой, имеющей полимерное строение, является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

---

ЗАДАНИЕ N 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 N 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 N 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 N 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)  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{тв})}$  200К

4)  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  398К

---

ЗАДАНИЕ N 16 (  - выберите один вариант ответа)

Для увеличения скорости прямой реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$  в 9 раз необходимо концентрацию  $\text{SO}_2$  увеличить в \_\_\_ раз(а).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 18

2) 4,5

3) 3

4) 9

---

ЗАДАНИЕ N 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 N 18 (  - выберите один вариант ответа)

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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,5

2) 0,3

3) 1

4) 1,5

---

ЗАДАНИЕ N 19 (  - выберите один вариант ответа)

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

**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 N 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 ВПО 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.

В форме разбора конкретных ситуаций проводятся занятия по темам: № 1, 3, 4, 6. 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.



# 1. 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 4 семестр

### *Обязательные издания*

1. Глинка Н. Л. Общая химия [Электр.ресурс] : учебник / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова,- 18изд.,перераб. и доп.-Электрон.текстовые дан.- М.,:Юрайт:ИД Юрайт, 2011 - 1эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Коровин Н.В. Общая химия.: учеб/Н. В. Коровин, - 10изд., доп,- М.: Высшая школа, 2007.-557с.
3. Общая химия: учебное пособие для студентов всех специальностей/ Ю. В. Алексахин и др.; под ред. А. М. Михайловой;- Саратов; СГТУ, 2007.-188с.
4. Вольхин В. В. Общая химия. Основной курс: учеб. пособие/ В. В. Вольхин,-2-е изд., перераб. и доп. - СПб.;Краснодар: Лань, 2008.-464с
5. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для студентов нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной, 2006.- 240 с.

### *Дополнительная:*

6. 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
7. Смотров А. А. Общая химия : учеб. пособие для студ. инженерно-технич. (нехимич.) спец. заочн. формы обучения / А. А. Смотров, 2009.- 140 с.
8. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Б. И. Адамсон [и др.] ; под ред. Н. В. Коровина, 2008.- 255 с.
9. Краткий справочник физико-химических величин /Н.М.Барон, А.М. Пономарева , --10-е изд., перераб. и доп. - СПб.; Изд-во "Иван Федоров",2003,-240с.

### *і. Методические указания*

- 10.Кособудский И.Д., Третьяченко Е.В., Никитюк Т.В. "Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла." Методические указания 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)
- 11.Ефанова В.В. Михайлова А.М. «Химическая кинетика. Химическое равновесие.» 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)
12. 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)
- 13.Ефанова В.В. Михайлова А.М. "Электролитическая диссоциация." 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)

14. Ефанова В.В. Методы определения и устранения жесткости воды. Методическое указание к лаб. работе по общей / В.В. Ефанова, А.М. Михайлова. Саратов. РИЦ СГТУ, 2007
15. Архипова Н.В., Смирнова О.А., Третьяченко Е.В. Лабораторный практикум по электрохимии. Учебное пособие. СГТУ, 2014, 106 с.

#### *ii. Периодические издания*

16. Естественные и технические науки
17. Журнал физической химии
18. Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология
19. Экология и промышленность России
20. Электрохимия
21. Успехи химии
22. Перспективные материалы
23. Российские нанотехнологии

#### *b. Интернет-ресурсы.*

24. Библиотека Российской академии наук (БАН) [www.rasl.ru](http://www.rasl.ru)
25. Российская государственная библиотека (РГБ) [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
26. 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 /
27. Библиотека МГУ им М.В. Ломоносова. Химический факультет МГУ [www.msu.ru](http://www.msu.ru)
28. Российская национальная библиотека (РНБ) [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
29. [www.ozon.ru/context/detail/id/946795/](http://www.ozon.ru/context/detail/id/946795/) учебник по общей и неорганической химии
30. [www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/](http://www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/) Сборник задач и упражнений по общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.
31. [www.twirpx.com/files/chidnustry/common/?show=downloads](http://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.
32. [www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/](http://www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/) Сборник задач и упражнений по общей химии предназначен для студентов вузов технических направлений и специальностей.

*Источники ИОС*

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/Pages/Default.aspx>

*Профессиональные Базы Данных*

<http://www.i-exam.ru/>

## **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 и наборами учебно-наглядных пособий, соответствующие программам дисциплины и УМКН: 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; PhotoShop - графический редактор.

### **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).