

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО  
ДИРЕКТОР ИЗО

\_\_\_\_\_ Спесивцева С.Е.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

УТВЕРЖДАЮ  
ДИРЕКТОР ХТИ

\_\_\_\_\_ Ястребинский Р.Н.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Химия**

направление подготовки:

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность образовательной программы:

**Автомобильный сервис**

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения:

Заочная

**Институт Химико- технологический институт**

**Кафедра Теоретической и прикладной химии**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 916

▪учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. хим. наук, профессор \_\_\_\_\_ (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор \_\_\_\_\_ (В.И. Павленко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (И.А. Новиков)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.,

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ (Л.А. Порожнюк)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.3. Объясняет сущность химических явлений и процессов на основе знаний основных понятий и законов химии, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основных понятий и законов химии, строение атома и химической связи, периодичности свойств элементов;</li> <li>• реакционной способности веществ, общих закономерностей осуществления химических процессов;</li> <li>• теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений;</li> <li>• основ организации и методы самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления;</li> <li>• проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;</li> <li>• выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;</li> <li>• определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводить анализ полученных результатов.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности;</li> <li>• выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами поиска информации;</li> <li>• выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов;</li> <li>• выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-1.

Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Теоретическая механика
5	Электроника и электротехника
6	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	8
лекции	4	4
лабораторные	2	2
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	136	136
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
	<b>Установочная сессия</b>	2			
<b>1. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.</b>					
	Простое вещество и химический элемент. Сложное вещество, характер и виды химической связи. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура. Металлы и неметаллы, получение, свойства, применение. Химические свойства и получение оксидов, гидроксидов, кислот, солей. Связь между классами неорганических соединений. Периодичность свойств элементов. Строение атома. Правило Клечковского, Хунда, принцип Паули. Подразделение элементов на s-, p-, d- и f-семейства. Квантовые числа. Ковалентная связь. Типы гибридизации. Ионная связь. Металлическая связь.				10
<b>2. Основные законы химии</b>					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы (закон кратных и объемных отношений, закон Авогадро, закон парциальных давлений, закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, объединенный закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака, уравнение Менделеева-Клапейрона). Стехиометрические законы (закон постоянства состава и сохранения массы, закон эквивалентов).				15
<b>3. Общие закономерности осуществления химических процессов</b>					
	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.				15
<b>4. Теоретические основы описания свойств растворов</b>					

	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Дисперсность и дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Связь между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Правило Бертолле-Михайленко. Условия протекания ионно-обменных реакций. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза. Расчет рН кислот, оснований, солей. Жесткость воды и методы ее устранения.	1		1	15
<b>5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы</b>					
	Степень окисления элементов. Окисление и восстановление, окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания ОВР. Способы уравнивания редокс-реакций (метод электронного баланса и ионно-электронный). Химические источники электрической энергии. Схема гальванического элемента. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Теоретические основы электролиза. Законы электролиза.	1			10
<b>6. Процессы, протекающие в электрохимических системах</b>					
	Коррозия металлов. Химическая (газовая) и электрохимическая коррозия металлов. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. Методы защиты от коррозии.			1	15
<b>7. Высокомолекулярные соединения</b>					
	Высокомолекулярные соединения (органические, неорганические). Органические и неорганические полимеры, методы получения, строение, свойства. Олигомеры. Биополимеры.				11
	ВСЕГО	4	-	2	91

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Теоретические основы описания свойств растворов.	Гидролиз солей	1	1

2	Электрохимические процессы	Электрохимические процессы, коррозия металлов.	1	1
ИТОГО:			2	2

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ), которое выполняется в отдельной тетради. Номер варианта ИДЗ определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Номера контрольных заданий представлены в таблице 27 [3].

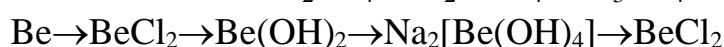
ИДЗ должно быть написано грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя. Сначала записывается условие задания, затем решение. Ответы по каждому заданию должны быть краткими, точными и ясными, не допустимы односложные ответы. Там, где это необходимо, ответ должен подтверждаться уравнениями реакций. Все задачи должны быть оформлены в соответствии с требованиями, и все единицы приводятся в системе СИ.

ИДЗ должно быть выполнено студентом и зачтено преподавателем кафедры до начала сессии. ИДЗ, выполненное не по своему варианту, не засчитывается и возвращается студенту без проверки. Студенты, получившие ИДЗ после проверки, должны внимательно ознакомиться с рецензией и, с учетом замечаний и рекомендаций преподавателя, доработать отдельные вопросы.

Типовые вопросы ИДЗ [3]:

Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 1 (классификация, свойства химических элементов).

1-15. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



16-23. Составьте химические и графические формулы соединений. Напишите уравнения диссоциации.

16. Ортокремниевая кислота, сульфат алюминия, гидросульфит магния, гидросульфид калия, гидрокарбонат бария, иодид гидроксостронция, нитрат гидроксохрома (III), сульфат дигидроксожелеза (III).

24-30. Назовите соединения, приведите их графические формулы и уравнения электролитической диссоциации.

24.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{ZnOH})_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{FeOH}(\text{ClO}_4)_2$ .

31-36. Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде и названия всех возможных солей (кислых, основных, сред-

них), образуемых при взаимодействии нижеперечисленных кислот и оснований.

31. а) гидроксид алюминия и серная кислота;

б) гидроксид калия и ортофосфорная кислота.

37-39. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Назовите полученные соединения.

37. KOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Be(OH)<sub>2</sub>

43-45. Закончите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

43.

1) Li<sub>2</sub>O + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =;

2) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NaOH =;

3) ZnO + Na<sub>2</sub>O =;

4) CO<sub>2</sub> + Mg(OH)<sub>2</sub> =;

5) CaOHNO<sub>3</sub> + HCl =;

6) NaHCO<sub>3</sub> + NaOH =;

7) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + NaOH =;

8) Mg(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + MgOHNO<sub>3</sub> =;

9) KHSO<sub>4</sub> + RbOH =;

10) (NiOH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =.

46-90. Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 2 (основные законы химии).

46. Является ли эквивалент элемента постоянной величиной? Чему равны молярные массы эквивалентов хрома в его оксидах, содержащих 76,47; 68,42 и 52,0% хрома? Определите валентность хрома в каждом из этих оксидов и составьте их формулы.

Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 1 (периодичность свойств элементов).

91-105. Приведите полную и характеристическую формулы атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Приведите графическую электронную формулу валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности. Приведите формулы гидридов и оксидов, соответствующие высшим степеням окисления этих элементов.

91. Селен, марганец, фтор.

106-120. Напишите электронную формулу атома элемента, назовите его и укажите к какому семейству он относится, если значения квантовых чисел (n, l, m<sub>l</sub>, m<sub>s</sub>) электронов внешнего электронного уровня следующие:

106. 3,2,-2,+1/2; 3,2,-1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 3,2,+1,+1/2; 3,2,+2,+1/2; 3,2,+2,-1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2.

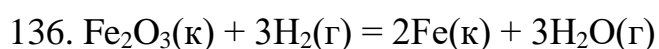


121-135. Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 1 (Химическая связь и строение молекул).

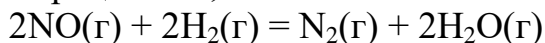
121. Опишите строение частиц  $\text{PH}_3$ ,  $\text{PO}_4^{-3}$ . методом валентных связей: тип гибридизации АО фосфора, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные  $\pi$ -связи в этих частицах? Полярны ли связи в  $\text{PH}_3$ ? Полярна ли молекула  $\text{PH}_3$  (дайте обоснованный ответ)?

Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 3 (общие закономерности осуществления химических процессов).

136- 150. Пользуясь справочными данными определите возможность протекания реакции в стандартных условиях, ее тепловой эффект и изменение энтропии. Напишите термохимическое уравнение реакции:



151. Начальные концентрации  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в гомогенной системе



соответственно равны 0,1; 0,05 и 0,1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , если равновесная концентрация  $[\text{NO}] = 0,07$  моль/л. Чему равна константа равновесия?

166-225. Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 4 (теоретические основы описания свойств растворов).

166. Какой объем 0,03 н. раствора ортофосфорной кислоты прореагирует с 250 г 4%-го раствора гидроксида натрия до образования гидроортофосфата натрия?

181. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а)  $\text{KHSO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{S}$ . Какие из этих реакций практически необратимы и почему?

197. Вычислите pH раствора при  $\alpha = 1$ , если 2 мл 96%-й серной кислоты ( $\rho = 1,840 \text{ г/см}^3$ ) разбавили до трех литров.

212. Какую реакцию имеют растворы солей  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{NaCN}$ ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.

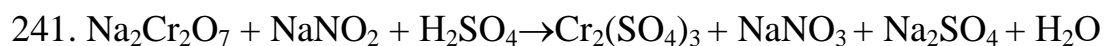
226-240. Задания по теме «Комплексные соединения».

226. Составьте координационные формулы, назовите и напишите уравнения диссоциации комплексных соединений  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ ;  $\text{Co}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{KCN}$  в водных растворах. Координационное число ко-

бальта равно 6.

Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 5 (окислительно-восстановительные свойства веществ).

241-255. Уравняйте реакции ионно-электронным методом, укажите Окислитель и восстановитель, рассчитайте ЭДС, определите направление протекания реакции и ее тип:



Задачи для самостоятельного освоения материала по разделу № 6 (процессы, протекающие в электрохимических системах).

256-270. Задачи по теме «Гальванический элемент».

256. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из двух металлических пластин Sn ( $C_{\text{соли}} = 0,5$  моль/л) и Al ( $C_{\text{соли}} = 1,5$  моль/л), опущенных в растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов. Вычислите ЭДС гальванического элемента.

271-285 Задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов».

271. Составьте схему электролиза расплава и водного раствора  $\text{CrCl}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  на инертных электродах. Определите объем газа ( $136^\circ\text{C}$ , 456 мм.рт.ст.) и массу металла, выделившихся на электродах при электролизе 113,3 г расплава  $\text{CrCl}_3$ .

286-300. Задачи по теме «Коррозия металлов».

286. Где коррозия железа протекает быстрее: в растворе  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{NiCl}_2$ ? Дать мотивированный ответ (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и  $\Delta G^\circ$ , схема гальванического элемента).

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.3. Объясняет сущность химических явлений и процессов на основе знаний основных понятий и законов химии, прово-	Экзамен, выполнение и защита индивидуального домашнего задания, выполнение лабораторных работ.

дит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	
---	--

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме экзамена после изучения всех разделов дисциплины «Химия». К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования, предъявляемые к изучению дисциплины: выполнение лабораторных работ, выполнение и защита ИДЗ.

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Понятие предмета «Химия». Понятие атома, молекулы, вещества (простое, сложное).
		Периодический закон и система Д.И. Менделеева (основные положения).
		Валентность и степень окисления элемента
		Классификация веществ. Важнейшие классы неорганических веществ (оксиды, основания, кислоты, соли), их химические свойства, получение.
		Металлы и неметаллы, их химические свойства, получение, применение.
		Строение атома. Последовательность заполнения атомных орбиталей электронами.
		Принцип наименьшей энергии (правило Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда.
		Подразделение элементов на s-, p-, d- и f-семейства (общая характеристика, валентности, степени окисления, нахождение в природе).
		Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое): определения, обозначения, что характеризуют
		Ковалентная связь. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Ионная связь. Электроотрицательность. Сродство к электрону. Металлическая связь.
		Напишите в молекулярном и ионном виде реакции следующих превращений: $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
		Составьте в молекулярном и ионно-молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида алюминия (III) и серной кислоты.
		Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам и подтвердите свойства оксидов химическими уравнениями: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{HNO}_2$ , $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,
		Закончите уравнения реакций: $\text{BaOHCl} + \text{NaHS} =$ ; $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{O} =$ ; $\text{BeO} + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$ .
Напишите электронную формулу атома элемента и назовите его, если значения квантовых чисел ( $n, l, m_l, m_s$ ) следующие: 3,0,0,+1/2; 3,0,0,-1/2; 3,1,-1,+1/2; 3,1,0,+1/2.		
По данным о квантовых числах и числе электронов на валентных орбиталях составьте электронную формулу атома и укажите название элемента: $n=3, l=1, N_n=6$ .		
2.	Основные законы	Моль. Число Авогадро. Нормальные условия.

	химии	<p>Мольный объем газа. Абсолютная и относительная плотность газа.</p> <p>Универсальная газовая постоянная, ее численные значения, физический смысл.</p> <p>Основные стехиометрические законы (закон постоянства состава, закон сохранения массы)</p> <p>Основные газовые законы химии (закон эквивалентов, закон Авогадро и следствия из него, закон парциальных давлений, закон кратных отношений, закон простых объемных отношений, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака)</p> <p>Уравнение Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Эквивалент и молярная масса эквивалента простых и сложных веществ, эквивалент и молярная масса эквивалента вещества в реакции. Эквивалентный объем газообразного вещества.</p> <p>Какой объем газа (н.у.) выделится при взаимодействии соляной кислоты с 2 т известняка, содержащего 12% примесей.</p> <p>Состав вещества, мас. %: 62,1 – углерода; 10,3 – водорода; 27,6 – кислорода. Молекулярная масса вещества равна 57,6 г/моль. Вывести его формулу.</p> <p>Какова масса и объем продуктов реакции разложения 1,8 т карбоната магния (125°C, 1,1 атм), если содержание основного вещества в исходном продукте составляет 85%.</p> <p>Найти объем газа при н.у. если при 91°C и давлении 98,7 кПа некоторое количество газа занимает объем 680 мл.</p> <p>Определите молярную массу эквивалента перманганата калия в реакции: <math>\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>На восстановление 16,12 г оксида двухвалентного металла требуется 8,96 л водорода (н.у.). Вычислите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Укажите, какой это металл?</p>
3.	Общие закономерности осуществления химических процессов	<p>Термохимия (термодинамика). Энергетические эффекты химических реакций.</p> <p>Внутренняя энергия и энтальпия. Закон сохранения энергии. Закон Гесса, следствия из него. Термохимические уравнения. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакций. Энтропия, ее физический смысл.</p> <p>Скорость химических реакций. Константа скорости химической реакции.</p> <p>Закон действующих масс.</p> <p>Влияние температуры на скорость химических реакций (правило Вант-Гоффа).</p> <p>Энергия активации, ее физический смысл.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p> <p>Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления, объема, концентрации на смещение равновесия в реакции.</p> <p>Рассчитайте стандартное изменение энтальпии в реакции: <math>2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})</math>.</p> <p>При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция <math>\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})</math>.</p> <p>Определить <math>\Delta S^\circ</math> для реакции: <math>\text{CaO}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к})</math>.</p> <p>Во сколько раз изменится скорость реакции: <math>2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}</math>, если концентрацию вещества А увеличить в 4 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза.</p>

		<p>В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции <math>N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)</math>; <math>\Delta H^\circ = -92,4</math> кДж.</p> <p>а) при понижении температуры;</p> <p>б) при понижении давления;</p> <p>в) при увеличении концентрации <math>2NH_3</math>?</p> <p>Как изменится скорость прямой реакции <math>N_2 + 3H_2 = 2NH_3</math> при увеличении давления в 4 раза?</p>
4.	Теоретические основы описания свойств растворов	<p>Растворы, природа растворов. Плотность раствора, растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.</p> <p>Способы выражения концентрации растворов (процентная, нормальная, молярная, моляльная, титр).</p> <p>Жесткость воды и методы ее устранения.</p> <p>Законы Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы: (определения, физический смысл).</p> <p>Осмоз и осмотическое давление.</p> <p>Теория электролитической диссоциации Аррениуса.</p> <p>Сильные и слабые электролиты, примеры их диссоциации.</p> <p>Эквивалентная электропроводность. Изотонический коэффициент.</p> <p>Связь между константой и степенью диссоциации (Закон разбавления Оствальда).</p> <p>Диссоциация воды. Константа диссоциации воды.</p> <p>Произведение растворимости, ионное произведение воды.</p> <p>Водородный и гидроксильный показатели. Шкала кислотности растворов.</p> <p>Гидролиз солей, его физический смысл.</p> <p>Константа и степень гидролиза. Влияние на интенсивность гидролиза различных факторов.</p> <p>Правило Бертолле-Михайленко.</p> <p>Расчет pH кислот, оснований, солей.</p> <p>Приведите уравнения диссоциации следующих веществ: <math>HNO_3</math>; <math>H_2SiO_3</math>; <math>Fe(OH)_3</math>.</p> <p>Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах, назовите все соединения и укажите реакцию среды (pH) растворов следующих солей: метасиликата калия, сульфата железа (II), карбоната железа (III).</p> <p>Определите величину pH водного раствора серной кислоты концентрации 0,05 моль/л, если степень диссоциации равна 58%.</p> <p>В каком объеме 2 М раствора содержится 9,8 г <math>H_2SO_4</math>?</p> <p>Определите процентную концентрацию раствора, полученного при смешивании 250 мл 10%-ного (<math>\rho = 1,066</math> г/мл) и 400 мл 26%-ного (<math>\rho = 1,186</math> г/мл) растворов <math>H_2SO_4</math>.</p> <p>Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, содержащее 10 г <math>CuSO_4 \cdot 5H_2O</math> в 150 г воды.</p>
5.	Окислительно-восстановительные свойства веществ	<p>Окислительно-восстановительные реакции, их типы и практическое значение.</p> <p>Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса и ионно-электронный метод).</p> <p>Примеры типичных окислителей и восстановителей. Процессы окисления и восстановления.</p> <p>Стандартный потенциал, направление протекания окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Понятие «Электрохимия». Понятие анода, катода.</p> <p>Ряд напряжений металлов. Нормальный водородный электрод.</p>

		Уравнение Нернста.
		Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. ЭДС гальванического элемента.
		Электролиз. Законы Фарадея. Области применения электролиза (получение металлов, гальванопластика).
		Уравняйте реакцию методом электронного баланса и установите ее тип: $Fe_2O_3 + CO = Fe + CO_2$ .
		Уравняйте реакцию ионно-электронным методом, определить направление протекания химической реакции: $Zn + H_2SO_4 = H_2S + ZnSO_4 + H_2O$
		Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медной и серебряной пластин, опущенных соответственно в 1,2 М и 1,5 М растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента если $E^\circ Cu^{2+}/Cu = 0,34$ В; $E^\circ Ag^+/Ag = 0,80$ В.
		Составьте схему электролиза расплава и водного раствора $FeCl_3$ на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на аноде из расплава, если сила тока равна 1,36 А, а время электролиза – 2,4 час?
6.	Процессы, протекающие в электрохимических системах	Коррозия металлов.
		Виды коррозии металлов.
		Методы защиты от коррозии.
		Кадмий находится в контакте с оловом. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося гальванического элемента.
7.	Высокомолекулярные соединения	Высокомолекулярные соединения (органические, неорганические).
		Органические и неорганические полимеры (примеры, применение).
		Олигомеры (примеры, применение).
		Биополимеры (примеры, применение).

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защита индивидуального домашнего задания.

Собеседование предполагает специальную беседу с обучающимся и позволяет оценить объем его **знаний и умений** по определенному разделу дисциплины «Химия».

Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с применением тестирования. Контрольные задания построены по принципу от простого к сложному.

## Типовые варианты тестов для текущего контроля в семестре

Раздел дисциплины	Вопросы	Ответы
Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Формула водородного соединения элемента, образующего высший оксид $E_2O_5$ имеет вид	1. $ЭН_3$ 2. $ЭН$ 3. $ЭН_2$ 4. $ЭН_4$
	Формула вещества с тетраэдрическим строением молекул имеет вид	1. $CO_2$ 2. $NH_3$ 3. $N_2O_5$ 4. $CH_4$
	Формула вещества с молекулярной кристаллической решеткой имеет вид....	1. $H_2S$ 2. $CaO$ 3. $C_2S$ 4. $NH_3$
	В узлах кристаллической решетки хлорида кальция находятся....	1. атомы Ca 2. атомы Cl 3. атомы Ca и Cl 4. ионы $Ca^{2+}$ и $Cl^-$
	На внешнем энергетическом уровне атома элемента, образующего высший гидроксид состава $HЭO_4$ содержится _____ электронов	1. 7 2. 5 3. 3 4. 2
	Хлорид соответствует электронная конфигурация....	1. $1s^22s^22p^63s^23p^5$ 2. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$ 3. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^24p^2$ 4. $1s^22s^22p^63s^23p^6$
	. С кислотами и щелочами взаимодействует оксид .....	1. магния 2. натрия 3. висмута 4. бериллия
	Соль образуется при .....	1. взаимодействии аммиака с хлороводородом 2. разложении мела 3. аммиака с хлоридом алюминия 4. хлороводорода с фтором
	Кислота образуется при растворении в воде оксида....	1. $SiO_2$ 2. $NO$ 3. $P_2O_5$ 4. $MgO$
	Щелочь образуется при растворении....	1. гашеной извести в воде 2. известняка в воде 3. магнезита в воде 4. негашеной извести в воде
Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моль $Ca(OH)_2$ с .....	1. 1 моль $H_3PO_4$ 2. 2 моль $HCl$	

		3. 1 моль $H_2SO_4$ 4. 2 моль $HNO_3$
Основные законы химии	Молярная масса воды:	1. 16 2. 21 3. 18 4. 32
	Молярная масса имеет размерность:	1. г 2. г/моль 3. а.е.м. 4. безразмерна
	Закон «Объем данной массы идеального газа при постоянной температуре изменяется обратно пропорционально давлению»	1. Закон Шарля 2. Закон Бойля-Мариотта 3. Закон Гей-Люссака 4. Закон Авогадро
	Вещества, состоящие из разных видов атомов, называют:	1. простыми 2. сложными 3. гомологами 4. элементарными
	Автор закона «Один моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 литра»:	1. Авогадро 2. Лавуазье 3. Менделеев 4. Ломоносов
	Сколько литров содержится в 1 моль кислорода при нормальных условиях:	1. 12,4 2. 22,4 3. 32,4 4. 11,2
	Кислород, массой 16 г, занимает в н.у. объем..	1. 16,2 л 2. 5,6 л 3. 11,2 л 4. 224 л
	Молярная масса эквивалента гидроксида бария	1. 171,5 2. 85,5 3. 35,5 4. 49
	Уравнение Менделеева-Клапейрона имеет вид:	1. $PV=nRT$ 2. $PV=mRT/M$ 3. Оба уравнения
	Вычислите давление водорода массой 0,02 кг в сосуде объемом 8,3 м <sup>3</sup> при температуре 100 °С:	1. 100 Па 2. 1000 Па 3. 373 Па 4. 10354 Па
	Относительная плотность азота по водороду равна (ответ обоснуйте):	1. 28 2. 14 3. 56 4. 112
	Осмотическое давление 0,5 М раствора этанола при 20°С равно.....кПа	1. 2428 2. 648 3. 1627 4. 1217
	При определении эквивалентной массы гидроксида хрома (III) в реакции: $2Cr(OH)_3 + H_2SO_4 = [Cr(OH)_2]_2SO_4 + 2H_2O$ молярную массу его необходимо Ответ обоснуйте	1. Разделить на 3 2. Разделить на 1 3. Разделить на 2 4. Разделить на 4



Общие закономерности осуществления химических процессов	При нагревании 56г железа с 32г серы ( $\Delta H^\circ = -100$ кДж/моль) выделится _____ кДж	1. 120 2. 100 3. 145 4. 245
	Для увеличения скорости реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 16 раз необходимо концентрацию $\text{SO}_2$ увеличить в _____ раз	1. 16 2. 8 3. 2 4. 4
	Закон, выражающий влияние концентраций реагирующих веществ на скорость химической реакции, называется законом	1. действующих масс 2. реагирующих масс 3. взаимодействующих масс 4. участвующих масс
	Для увеличения выхода продуктов реакции $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{тв})} \leftrightarrow 2\text{PbO}_{(\text{тв})} + 4\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ , $\Delta H^\circ > 0$ необходимо...	1. увеличить давление 2. уменьшить температуру 3. увеличить концентрацию кислорода 4. увеличить температуру
	Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то для увеличения скорости реакции в 8 раз температуру необходимо увеличить на _____ градусов	1. 40 2. 60 3. 20 4. 30
	В соответствии с термохимическим уравнением $\text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , $\Delta H^\circ = 23$ кДж для получения 560г железа необходимо затратить _____	1. 230 2. 330 3. 290 4. 250
	Для повышения температуры кипения раствора на $1,04^\circ\text{C}$ ( $E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ град кг/моль) необходимо, чтобы концентрация растворенного в нем неэлектролита составляла _____ моль/кг	1. 5 2. 4 3. 0,4 4. 2
	Молярная масса неэлектролита, раствор 6г которого в 100мл воды ( $E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ град кг/моль) кипит при $100,52^\circ\text{C}$ , равна	1. 68 2. 60 3. 62 4. 78
	Для повышения температуры кипения раствора на $1,04^\circ\text{C}$ ( $E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ град кг/моль) необходимо, чтобы концентрация растворенного в нем неэлектролита составляла _____ моль/кг	1. 5 2. 4 3. 0,4 4. 2
	В соответствии с термохимическим уравнением $\text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , $\Delta H^\circ = 23$ кДж для получения 560г железа необходимо затратить _____	1. 230 2. 330 3. 290 4. 250
	В соответствие с термохимическим уравнением реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , $\Delta H^\circ = -802$ кДж для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь _____ литров (н.у.) метана.	1. 10 л 2. 12 л 3. 15 л 4. 14 л
	Для увеличения скорости химической реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ в 1000 раз необходимо увеличить давление в _____ раз	1. 10 2. 100 3. 1000 4. 200
Теоретические ос-	Масса осадка, образующегося при сливании 200	1. 2,3

новы описания свойств растворов	мл 0,1 М раствора карбоната натрия и 100 мл 0,15 М раствора хлорида кальция равна _____ г	2. 1,6 3. 2,4 4. 1,5
	Молярная концентрация раствора в 2 л которого содержится 19,6 г серной кислоты, равна .... моль/л	1. 0,1 2. 0,2 3. 0,25 4. 0,3
	Слабым электролитом является раствор....	1. хлорноватой 2. азотистой кислоты 3. серной 4. хлороводородной
	Формула соли, водной раствор которой проявляет кислую реакцию, имеет вид....	1. $K_2SO_4$ 2. $Na_2SO_4$ 3. $K_2SO_3$ 4. $FeSO_4$
	Для водных растворов справедливо соотношение ...	1. $pH + pOH = 14$ 2. $pH + pOH = 7$ 3. $pH + pOH = 10$ 4. $pH + pOH = 12$
	Объем 0,1 М раствора хлорида кальция, необходимый для осаждения карбонат-ионов из 200 мл 0,15 М раствора карбоната калия равен.....	1. 350 2. 370 3. 400 4. 300
	Объем 0,15 н. раствора $H_2SO_4$ , необходимы для осаждения ионов бария из 60 мл 0,2 н. раствора $BaCl_2$ равен _____	1. 80 мл 2. 120 3. 100 4. 140
	В 2 л раствора азотной кислоты, имеющего pH 2, содержится ... моль $HNO_3$	1. 0,04 2. 0,2 3. 0,002 4. 0,02
	Раствор, в 1 л которого содержится 0,1 моль гидроксида натрия, имеет pH, равный ...	1. 12 2. 13 3. 10 4. 9
	Масса растворенного вещества в 500 мл 0,1 М раствора серной кислоты равна....	1. 4,9 2. 6,9 3. 69 4. 49
	Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает до конца, имеет вид....	1. $FeCl_3 + 3NaOH =$ 2. $Fe(OH)_3 + 3NaCl =$ 3. $NaHCO_3 + 3NaOH =$ 4. $K_2SO_4 + 3NaOH =$
	Гидролизу по аниону подвергается соль, формула которой ....	1. $Na_2SiO_3$ 2. $Ba(NO_3)_2$ 3. $K_2SO_4$ 4. $BaSO_4$
При разбавлении раствора степень диссоциации молекул электролита .....	1. хлорноватой 2. азотистой кислоты 3. серной 4. хлороводородной	
Окислительно-восстановительные	Окислителем в реакции $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + K_2SO_4 + KNO_3 + H_2O$	1. $KNO_2$ 2. $MnSO_4$

свойства веществ. Электрохимические процессы	является ....	3. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 4. KMnO <sub>4</sub>
	Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции $K_2Cr_2O_7 + NaNO_2 + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + NaNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$ равен....	1. 3 2. 9 3. 6 4. 2
	Для защиты железных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия используется ..	1. олово 2. цинк 3. магний 4. хром
	Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора хлорида магния, являются	1. Mg и Cl <sub>2</sub> 2. H <sub>2</sub> O и Cl <sub>2</sub> 3. Mg и O <sub>2</sub> 4. H <sub>2</sub> и Cl <sub>2</sub>
	Окислительные свойства оксида серы (IV) проявляются в реакции.....	1. SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 2. SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> S 3. SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 4. SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
	Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, являются	1. Cu и O <sub>2</sub> 2. CuO и O <sub>2</sub> 3. CuO и SO <sub>2</sub> 4. Cu и SO <sub>2</sub>
	Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции $Fe + HNO_3 \text{ конц.} \xrightarrow{t} Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$ равна	1. 14 2. 4 3. 8 4. 12
	Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора хлорида калия, являются	1. H <sub>2</sub> O и Cl <sub>2</sub> 2. H <sub>2</sub> и K 3. H <sub>2</sub> O и K 4. H <sub>2</sub> и Cl <sub>2</sub>
	Коэффициент перед молекулой окислителя в уравнении реакции $C + H_2SO_4 \text{ конц.} \rightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$ равен	1. 2 2. 4 3. 6 4. 1
	Для защиты железных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия используется	1. олово 2. цинк 3. магний 4. хром
Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия используется	1. цинк 2. олово 3. свинец 4. хром	
В гальваническом элементе...	1. энергия химической реакции преобразуется в электрическую энергию 2. электрическая энергия преобразуется в химическую энергию 3. на катоде идет окисление 4. на аноде идет восстановление	
Высокомолекулярные соединения	Полиэтилен относится к	1. природным ВМС 2. искусственным ВМС

		3 синтетическим ВМС
	Нуклеиновые кислоты относятся к.....	1. природным ВМС 2. искусственным ВМС 3. синтетическим ВМС
	Для растворов ВМС характерно	1. высокое осмотическое давление 2. низкое осмотическое давление 3. среднее осмотическое давление
	Процессы растворения ВМС	1. протекают самопроизвольно 2. протекают непроизвольно 3. идут с увеличением свободной энергии
	При изоэлектрическом состоянии молекулы белка	1. положительные 2. отрицательные 3. нейтральные
	Выберите правильный ответ	1. процесс проникновения молекул растворителя в макромолекулы ВМС приводит к тому, что при набухании объем полимера всегда увеличивается, а объем всей системы уменьшается 2. процесс проникновения молекул растворителя в макромолекулы ВМС приводит к тому, что при набухании объем полимера всегда уменьшается, а объем всей системы увеличивается 3. процесс проникновения молекул растворителя в макромолекулы ВМС приводит к тому, что при набухании объем полимера всегда увеличивается и объем всей системы увеличивается
	С увеличением концентрации вязкость растворов ВМС	1. резко возрастает 2. резко уменьшается 3. не изменяется
	При увеличении давления вязкость растворов ВМС	1. возрастает 2. уменьшается 3. не изменяется
	Со временем вязкость растворов ВМС	1. возрастает 2. уменьшается 3. не изменяется
	С повышением кислотности вязкость растворов	1. возрастает

	ВМС	2. уменьшается 3. не изменяется
	Стадия полного растворения – превращение гетерогенной (двухфазной) системы в гомогенную – это	1. 4 стадия растворения ВМС 2. 3 стадия растворения ВМС 3.2 стадия растворения ВМС

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных понятий и законов химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов.
	Знание реакционной способности веществ, общих закономерностей осуществления химических процессов.
	Знание теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений.
	Знания основ организации и методов самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий.
Умения	Указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.
	Проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ.
	Выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.
	Определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводить анализ полученных результатов.
Навыки	Применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.
	Выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами поиска информации.
	Выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов.
	Выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных понятий и законов химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов.	Не знает основных понятий и законов химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов.	Частично излагает либо допускаются неточности при изложении основных понятий и законов химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов.	По существу, самостоятельно излагает основные понятия и законы химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов, но допускает незначительные ошибки.	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает основные понятия и законы химии, строения атома и химической связи, периодичности свойств элементов, но допускает незначительные ошибки.
Знание реакционной способности веществ, общих закономерностей осуществления химических процессов.	Не знает реакционной способности веществ, общих закономерностей осуществления химических процессов.	Частично излагает либо допускаются неточности при изложении реакционной способности веществ, общих закономерностей осуществления химических процессов.	По существу, самостоятельно излагает реакционную способность веществ, общие закономерности осуществления химических процессов, но допускает незначительные ошибки.	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает реакционную способность веществ, общие закономерности осуществления химических процессов.
Знание теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений.	Не знает теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений.	Частично излагает либо допускаются неточности при изложении теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений.	По существу, самостоятельно излагает теоретические основы описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений, но допускает незначительные ошибки.	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает теоретические основы описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, методов и средств химического исследования веществ и их превращений, но допускает незначительные ошибки.
Знания основ организации и методов	Не знает основ организации и методов само-	Частично излагает либо допускаются неточности при	По существу, самостоятельно излагает основы	Исчерпывающе, последовательно, четко и логиче-

самостоятельно работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий.	стоятельной работы, особенно интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий.	изложении основ организации и методов самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий.	организации и методы самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий, но допускает незначительные ошибки.	ски излагает основы организации и методы самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда на различных видах аудиторных занятий, но допускает незначительные ошибки.
---	---	--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.	Не может указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.	Допускает неточности и ошибки при указании законов и правил, химических систем, свойств веществ, описывающих данные химические явления.	Правильно, но с небольшими неточностями указывает законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.	Квалифицированно, грамотно и без ошибок указывает законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.
Проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики и химических реакций и равновесные концентрации веществ.	Не может проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ.	Допускает неточности и ошибки при проведении расчетов концентраций растворов различных соединений, определении термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентраций веществ.	Правильно, но с небольшими неточностями проводит расчеты концентрации растворов различных соединений, определяет термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ.	Квалифицированно, грамотно и без ошибок проводит расчеты концентрации растворов различных соединений, определяет термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ.
Выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах	Не может выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности	Допускает неточности и ошибки при выделении конкретного химического содержания в прикладных задачах про-	Правильно, но с небольшими неточностями выделяет конкретное химическое содержание в прикладных за-	Квалифицированно, грамотно и без ошибок выделяет конкретное химическое содержание в

профессиональной деятельности.	сти.	фессиональной деятельности.	дачах профессиональной деятельности.	прикладных задачах профессиональной деятельности.
Определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводить анализ полученных результатов.	Не может определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводить анализ полученных результатов.	Допускает неточности и ошибки при определении характеристик химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проведении анализа полученных результатов.	Правильно, но с небольшими неточностями определяет характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводит анализ полученных результатов.	Квалифицированно, грамотно и без ошибок определяет характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического, экспериментального исследования, проводит анализ полученных результатов.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.	Не владеет навыками применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.	С дополнительной помощью владеет навыками применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.	Владеет необходимыми навыками применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности, но допускает небольшие неточности.	Квалифицированно владеет навыками применения основных понятий и законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.
Навыки выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами	Не владеет навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами поиска	С дополнительной помощью владеет навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами по	Владеет необходимыми навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами, приемами поиска	Квалифицированно владеет навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами,



поиска информации.	информации.	иска информации.	информации, но допускает небольшие неточности.	приемами поиска информации.
Навыки выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов.	Не владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов.	С дополнительной помощью владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов.	Владеет необходимыми навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов, но допускает небольшие неточности.	Квалифицированно владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов.
Навыки выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.	Не владеет навыками выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.	С дополнительной помощью владеет навыками выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.	Владеет необходимыми навыками выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности, но допускает небольшие неточности.	Квалифицированно владеет навыками выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Лекционная аудитория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Химические лаборатории: специализированная мебель, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды.
3.	Методический кабинет	Специализированная мебель; персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», учебно-методические комплексы дисциплин.
4.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Интеграл-Пресс., 2000. - 728 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>
3. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии для студентов заочной формы обучения: учеб.-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 194 с. – ISBN978-5-361-00855-1 – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021041511330101100000651340>
4. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

## 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство науки и высшего образования РФ: <http://minobrnauki.gov.ru>
2. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru>

3. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>
8. Химический каталог: <http://www.ximicat.com>
9. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru>
10. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>