

**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.
« 20 » 05 2021г.


УТВЕРЖДАЮ
ДИРЕКТОР ХТИ
Ястребинский Р.Н.
« 20 » 05 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Химия

направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность образовательной программы:

**Электроснабжение
Электропривод и автоматика**

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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

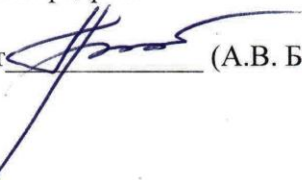
Составитель: канд. хим. наук, профессор  (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 9

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  (А.В. Белоусов)

« 14 » 05 2021 г.,

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

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-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.6 Использует механизмы химических реакций, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, основные законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, общие закономерности осуществления химических процессов, способы их применения для решения теоретических и прикладных задач	Знания: строения атома и химическую связи, периодичности свойств элементов, реакционной способности веществ, теоретических основ описания свойств растворов, окислительно-восстановительных систем, химической идентификации, свойств химических элементов и их соединений, составляющих основу производства машиностроительных изделий Умения: указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления Навыки: применения основных законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-3.

Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Химия
4	Основы теории управления
5	Численные методы
6	Имитационное моделирование в энергетике

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	8
лекции	6	6
лабораторные	2	2
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100	100
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
Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ 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
	Установочная сессия	2			
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.				
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных атомов. Подразделение элементов на <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -семейства.				15

	Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Ковалентность. Степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.				
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				15
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	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
4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Характеристики растворов. Механизм растворения. Растворимость. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентраций растворов. Электролиты и неэлектролиты. Особенности растворов электролитов. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды, водородный показатель. Шкала кислотности растворов. Ионообменные реакции и условия их протекания. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза. Расчет pH кислот, оснований.	2		2	15
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Способы защиты металлов и металлических конструкций от коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей. Электролиз с активными и инертными анодами. Применение электролиза.	2		2	20

6. Свойства конструкционных материалов					
	Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства.				11
	ВСЕГО	6	-	4	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено 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. (Раздел 4)	Гидролиз солей	2	2
2	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	2	2
ИТОГО:			4	4

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].

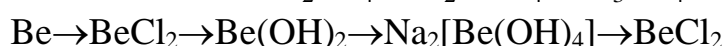
ИДЗ должно быть написано грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя. Сначала записывается условие задания, затем решение. Ответы по каждому заданию должны быть краткими, точными и ясными, не допустимы односложные ответы. Там, где это необходимо, ответ должен подтверждаться 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. H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, KMnO_4 , 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, средних), образуемых при взаимодействии нижеперечисленных кислот и оснований.

31. а) гидроксид алюминия и серная кислота;

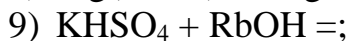
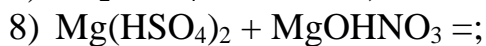
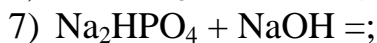
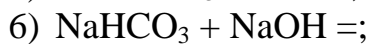
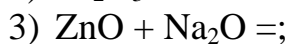
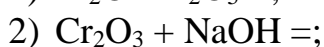
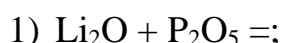
б) гидроксид калия и ортофосфорная кислота.

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.



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

43.



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_l , m_s) электронов внешнего электронного уровня следующие:

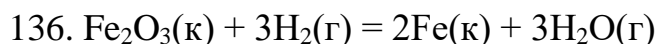
106. 3,2,-2,+1/2; 3,2,-1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 3,2,+1,+1/2; 3,2,+2,+1/2; 3,2,+2,-1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2.

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

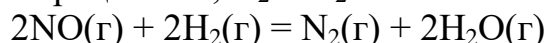
121. Опишите строение частиц PH_3 , PO_4^{3-} методом валентных связей: тип гибридизации АО фосфора, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные π -связи в этих частицах? Полярны ли связи в PH_3 ? Полярна ли молекула PH_3 (дайте обоснованный ответ)?

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 NO , H_2 и H_2O в гомогенной системе



соответственно равны 0,1; 0,05 и 0,1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации H_2 , N_2 и H_2O , 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) KHSO_3 и NaOH ; б) CH_3COOH и NaOH ; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; г) CuSO_4 и H_2S . 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.

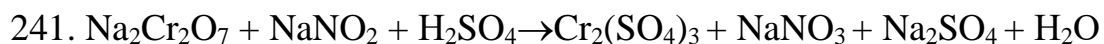
212. Какую реакцию имеют растворы солей ZnCl_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KNO_3 , K_2CO_3 и NaCN ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.

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 кобальта 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 ($C_{\text{соли}} = 0,5 \text{ моль/л}$) и Al ($C_{\text{соли}} = 1,5 \text{ моль/л}$), 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 CrCl_3 и Na_2SO_4 на инертных электродах. Определите объем газа (136°C, 456 мм.рт.ст.) и массу металла, выделившихся на электродах при электролизе 113,3 г расплава

CrCl₃.

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

286. Где коррозия железа протекает быстрее: в растворе Na₂CO₃ или NiCl₂? Дать мотивированный ответ (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и ΔG°, схема гальванического элемента).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.6. Использует механизмы химических реакций, опираясь на знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, основные законы и соотношения химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, общие закономерности осуществления химических процессов, способы их применения для решения теоретических и прикладных задач	Зачет, выполнение и защита индивидуального домашнего задания, выполнение лабораторных работ.

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 зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Главное квантовое число. Побочное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, V, Ca, C, Cr, P, Zn.
2.	Основные законы химии	Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. Рассчитайте массу твердых и объем газообразных продуктов, полученных при термическом разложении 250 г из-

		<p>вестняка, содержащего 85% карбоната кальция ($T=600^{\circ}\text{C}$, $P=1,2$ атм.).</p> <p>Рассчитайте молекулярную массу газа, если 7 г его при 20°C и 189 мм.рт.ст. занимают объем 22,18 л.</p> <p>Сколько граммов металла, эквивалентная масса которого равна 29,5 г/моль, можно получить, восстановив 15 г оксида этого металла?</p> <p>При растворении 0,584 г металла в кислоте выделилось 219 мл водорода при температуре 17°C и давлении 156 кПа. Вычислить молярную массу эквивалента металла.</p> <p>Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (н.у.).</p> <p>13,62 г двухвалентного металла вытеснили из кислоты 5 л водорода, измеренного при 24°C и давлении 152 мм. р. Ст. вычислить эквивалентную и атомную массы металла. Какой это металл?</p>
3.	Общие закономерности осуществления химических процессов	<p>Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Направление химических реакций.</p> <p>Термохимические уравнения. Законы Рауля. Законы термодинамики. Характеристики функции состояния системы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.</p> <p>При какой температуре наступит равновесие системы: $\text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_{3(т)}$.</p> <p>Возможна ли в стандартных условиях восстановление диоксида титана до металла графитом: $\text{TiO}_{2(к)} + \text{C}_{(т)} = \text{Ti}_{(к)} + \text{CO}_{(г)}$?</p> <p>Определите изменение скорости химической реакции $\text{NO}_{2(г)} = \text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$</p> <p>а) при уменьшении концентрации реагирующих веществ в 4 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза.</p>
4.	Теоретические основы описания свойств растворов	<p>Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.</p> <p>Рассчитайте объем 8%-го раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,160$ г/мл), необходимый для полного растворения 14 г цинка. Определите нормальную и молярную концентрации раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$.</p> <p>Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, сульфида алюминия, гидросульфата бария, сульфата хрома (III). Рассчитать рН раствора, полученного растворением 1 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в 4 л воды.</p>
5.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	<p>Типы окислительно-восстановительных реакций. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>Электролиз растворов. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Законы электролиза. Ряд напряжений</p>

		<p>металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений. Гальванический элемент. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Химические методы защиты от коррозии.</p> <p>Составьте схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и никелевой пластин, опущенных соответственно в 0,3 м и 0,2 м растворы их солей.</p> <p>Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.</p>
6.	Свойства конструкционных материалов	<p>Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства конструкционных материалов? Как их получают?</p> <p>Почему алюминий, находясь в ряду напряжений гораздо левее водорода, не вытесняет последний из воды, но легче вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Изобразите уравнениями отдельные стадии.</p> <p>На свойстве буры растворять оксиды металлов основано применение ее в производстве эмалей, при пайке металлов. Составьте уравнения реакции буры с оксидами Co (II) и Cr (III). Как называются образующиеся в результате реакции продукты?</p> <p>В каких кислотах пассивируется железо? Напишите уравнения реакций.</p> <p>Рассчитайте массу цинка, если в ходе реакции с разбавленной азотной кислотой выделилось 14, 2 л газа</p>

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 $\text{Э}_2\text{O}_5$ имеет вид	<ol style="list-style-type: none"> 1. ЭH_3 2. ЭH 3. ЭH_2 4. ЭH_4
	Формула вещества с тетраэдрическим строением молекул имеет вид	<ol style="list-style-type: none"> 1. CO_2 2. NH_3 3. N_2O_5 4. CH_4
	Формула вещества с молекулярной кристаллической решеткой имеет вид....	<ol style="list-style-type: none"> 1. H_2S 2. CaO 3. C_2S 4. NH_3
	В узлах кристаллической решетки хлорида кальция находятся....	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7 2. 5 3. 3 4. 2
	Хлорид соответствует электронная конфигурация....	<ol style="list-style-type: none"> 1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$ 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
	. С кислотами и щелочами взаимодействует оксид	<ol style="list-style-type: none"> 1. магния 2. натрия 3. висмута 4. бериллия
	Соль образуется при	<ol style="list-style-type: none"> 1. взаимодействии аммиака с хлороводородом 2. разложении мела 3. аммиака с хлоридом алюминия 4. хлороводорода с фтором
	Кислота образуется при растворении в воде оксида....	<ol style="list-style-type: none"> 1. SiO_2 2. NO 3. P_2O_5 4. MgO
	Щелочь образуется при растворении....	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 0,02кг в сосуде объемом 8,3 м ³ 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 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 основы описания свойств растворов	Масса осадка, образующегося при сливании 200 мл 0,1 М раствора карбоната натрия и 100 мл 0,15 М раствора хлорида кальция равна _____ г	1. 2,3 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 свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислителем в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ является	1. KNO_2 2. MnSO_4 3. H_2SO_4 4. KMnO_4
	Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 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_2 2. H_2O и Cl_2 3. Mg и O_2 4. H_2 и Cl_2
	Окислительные свойства оксида серы (IV) проявляются в реакции.....	1. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 2. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 3. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3$ 4. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
	Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, являются	1. Cu и O_2 2. CuO и O_2 3. CuO и SO_2 4. Cu и SO_2
	Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \text{конц.} \xrightarrow{t} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равна	1. 14 2. 4 3. 8 4. 12
	Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора хлорида калия, являются	1. H_2O и Cl_2 2. H_2 и K 3. H_2O и K 4. H_2 и Cl_2
	Коэффициент перед молекулой окислителя в уравнении реакции $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{конц.} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 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	

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Объем освоенного материала
Умения	Полнота выполненного задания
	Умение справляться с задачами, вопросами и другими видами заданий применения знаний
	Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий
	Умение применять теорию при решении практических заданий
	Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам
Навыки	Выбор методики выполнения задания
	Применение основных законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий
	Навыки теоретического и экспериментального исследований

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные

Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания без нарушений в логической последовательности Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно Грамотно и по существу излагает знания
---	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Полнота выполненного задания	Не выполняет простейшие расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам	Выполняет расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий, умеет указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умеет сравнивать и сопоставлять полученные результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Выбор методики выполнения задания	Не владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделения веществ; определения их состава;	Владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделения веществ; определения их состава
Применение основных 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 законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.	Владеет навыками применения основных законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий	Не владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий
Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Не владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы

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://elibr.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://elibr.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://elibr.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>