

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
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.

2022г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Ястребинский Р.Н.

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки

20.05.01 Пожарная безопасность

Квалификация

Специалитет

Форма обучения

заочная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» мая 2020 г. № 679.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.х.н., профессор  (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » 05 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.И. Павленко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Заведующий кафедрой ЗЧС, к.т.н., доцент  (В.Н. Шульженко)

« 11 » 05 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2022 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
<p>Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>ОПК-3.3 Решает прикладные задачи, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основных классов неорганических и органических соединений и их химических свойств; • основных закономерностей осуществления химических процессов органических и неорганических соединений при решении прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обоснование характеристик неорганических и органических соединений, используемых в различных областях техносферной безопасности; • определение термодинамических и кинетических характеристик химических реакций; расчеты рН растворов. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии; • предсказание протекания возможных химических реакций и их кинетику для решения прикладных задач; • использование знаний о составе, строении и свойствах веществ, необходимых для понимания химических процессов для обеспечения пожарной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция** ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Экология
5	Механика
6	Гидрогазодинамика
7	Теплофизика
8	Пожарная тактика
9	Специальная профессиональная и прикладная подготовка
10	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	2	142
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные	4		4
практические	4		4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	128		128
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	119		119

Экзамен	36		36
---------	----	--	----

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Установочная сессия					
1. Периодичность свойств элементов.					
	Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Электроотрицательность. Ковалентность. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные типы и характеристики химической связи.	2			7

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация, свойства химических элементов.					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ.		1	1	10
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				8
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. Закон действия масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.		1		12

4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциация. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет рН кислот, оснований, солей.	1	1	1	10
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов солей.	1	1	1	8
6. Химия <i>s</i> -элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства элементов I-A и II-A группы. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Особенности строения атомов лития, бериллия и магния. Взаимодействие металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот.	1		1	10
7. Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства бора и алюминия. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей. Особенности строения атома углерода и кремния, их аллотропные модификации. Свойства подгруппы германия. Физические и химические свойства. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.				10
8. Химия <i>p</i> -элементов V- VII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Физические и химические свойства. Особенность взаимодействия серной кислоты с металлами и неметаллами. Термическая устойчивость соединений. Свойства галогенов (фтора, хлора, иода, брома, астата). Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие галогенов с кислотами и щелочами.				16
9. Теоретические основы органической химии					
	Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии. Валентные состояния углеродного атома. Номенклатура органических соединений. Химические свойства предельных, непредельных, ароматических углеводородов, спиртов, карбоновых кислот, кислородсодержащих ароматических соединений	1			28

	Итого	4	4	4	119
--	-------	---	---	---	-----

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Классификация и свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов	Свойства основных классов неорганических соединений	1	1
2	Основные закономерности осуществления химических процессов	Скорость химической реакции. Химическое равновесие	1	1
		Энергетика химических реакций. Химико-термодинамические расчеты		
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	Решение задач на способы выражения концентраций растворов, определение рН растворов солей, кислот и оснований и написание уравнения гидролиза солей.	1	1
4	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	1	1
ИТОГО:			4	4

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	1	1
2	Теоретические основы описания свойств растворов	Определение рН растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов	1	1
3	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	1	1
4	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соедине-	Свойства элементов I-II групп элементов	1	1

ний			
		ИТОГО:	4
			4

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

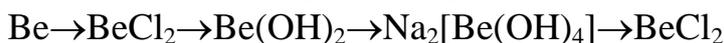
4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1-5 [4].

Типовые задания ИДЗ

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.

37. KOH , H_2SO_4 , $\text{Be}(\text{OH})_2$

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

43.

- 1) $\text{Li}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =$;
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =$;
- 3) $\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} =$;
- 4) $\text{CO}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 =$;
- 5) $\text{CaOHNO}_3 + \text{HCl} =$;
- 6) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} =$;
- 7) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$;
- 8) $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 + \text{MgOHNO}_3 =$;
- 9) $\text{KHSO}_4 + \text{RbOH} =$;
- 10) $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$.

46-90. Задачи на 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.

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.

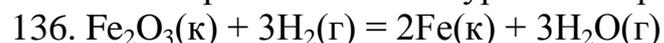
106-120. Напишите электронную формулу атома элемента, назовите его и укажите к какому семейству он относится, если значения квантовых чисел (n , l , m_l , m_s) электронов внешнего электронного уровня следующие:

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 по теме «Химическая связь и строение молекул».

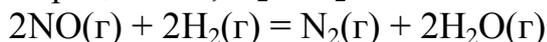
121. Опишите строение частиц PH_3 , PO_4^{-3} методом валентных связей: тип гибридизации АО фосфора, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные π -связи в этих частицах? Полярны ли связи в PH_3 ? Полярна ли молекула PH_3 (дайте обоснованный ответ)?

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



151-165. Задания по теме «Химическая кинетика и равновесие».

151. Начальные концентрации NO, H₂ и H₂O в гомогенной системе



соответственно равны 0,1; 0,05 и 0,1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации H₂, N₂ и H₂O, если равновесная концентрация [NO] = 0,07 моль/л. Чему равна константа равновесия?

166-180. Задачи на различные способы выражения концентраций растворов.

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

181-225. Задачи на гидролиз солей и расчет pH кислот и оснований.

181. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а) KHSO₃ и NaOH; б) CH₃COOH и NaOH; в) Zn(OH)₂ и H₂SO₄; г) CuSO₄ и H₂S. Какие из этих реакций практически необратимы и почему?

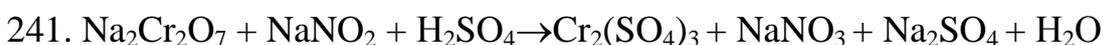
197. Вычислите pH раствора при α = 1, если 2 мл 96%-й серной кислоты (ρ = 1,840 г/см³) разбавили до трех литров.

212. Какую реакцию имеют растворы солей ZnCl₂, Al₂(SO₄)₃, KNO₃, K₂CO₃ 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 CoCl₃ · 4NH₃ · 2H₂O; CoCl₃ · 3NH₃ · 2H₂O; CoCl₃ · 4NH₃; Co(CN)₃ · 3KCN в водных растворах. Координационное число кобальта равно 6.

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



256-270. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из двух металлических пластин, опущенных в растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов. Вычислите ЭДС гальванического элемента.

256. Sn (C_{соли} = 0,5 моль/л) и Al (C_{соли} = 1,5 моль/л).

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

271. Составьте схему электролиза расплава и водного раствора CrCl₃ и Na₂SO₄ 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 Na_2CO_3 или NiCl_2 ?
 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 решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.3 Решает прикладные задачи, используя теорию и методы фундаментальных наук	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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.	1. Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Квантовые числа. 2. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. 3. Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, B, Ca, C, Cr, P, Zn. 4. Закончите уравнение реакций: $\text{MnO} + \text{N}_2\text{O}_5 =$; $\text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 =$; $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$; $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} =$; $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4 =$. 5. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты
2.	Основные законы химии.	1. Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. 2. 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.

		3. Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (н.у.).
3.	Общие закономерности осуществления химических процессов.	<p>1. Элементы химической термодинамики. Законы термодинамики. Характеристики функции состояния системы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.</p> <p>2. Основные понятия химической кинетики. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое и фазовое равновесия. Направление химических реакций. Термохимические уравнения. Законы Рауля.</p> <p>3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция: $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$?</p> <p>4. Возможна ли в стандартных условиях реакция: $\text{TiO}_{2(\text{к})} + \text{C}_{(\text{т})} = \text{Ti}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})}$?</p> <p>5. Определите изменение скорости химической реакции $\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$</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>1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.</p> <p>2. 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>3. Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, гидросульфата бария, карбоната железа (III).</p> <p>4. 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>1. Типы окислительно-восстановительных реакций. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>2. Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Законы электролиза. Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений.</p> <p>3. Гальванический элемент. Коррозия и защита металлов и сплавов. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Химические методы защиты от коррозии.</p> <p>4. 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>5. Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.</p>
6.	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты ($\rho=1,07$ г/мл).</p> <p>2. Закончить уравнения реакций: $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$; $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{BeO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.</p> <p>3. Определить значение рН при растворении 0,23 г кальция</p>

		<p>в 0,5 л воды (н.у.)?</p> <p>4. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.</p> <p>5. Каковы масса твердых и объем газообразных (н.у.) продуктов электролиза расплава 79 г сульфита магния?</p>
7.	Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия.</p> <p>2. Какой объем газа выделится при взаимодействии 32 г бора с азотной кислотой ($P=1,2$ атм., $t=26^{\circ}\text{C}$)?</p> <p>3. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.</p> <p>4. Рассчитать pH 120 мл 4%-го раствора нитрата свинца (II) ($\rho=1,034$ г/мл).</p> <p>5. Закончить реакции: $\text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{H}_2\text{O}=\text{;}$ $\text{Sn}+\text{HNO}_{3\text{разб.}}=\text{;}$ $\text{Pb}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{;}$ $\text{C}+\text{CaO}=\text{;}$ $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{;}$ $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{KOH}_{\text{раствор}}\rightarrow\text{;}$ $\text{CoO}+\text{B}_2\text{O}_3\rightarrow\text{;}$ $\text{B}+\text{KOH}\rightarrow\text{.}$</p>
8.	Химия <i>p</i> -элементов V-VII групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Какой объем 0,1 М раствора H_3PO_4 можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?</p> <p>2. Закончите уравнения реакций: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t}\text{;}$ $\text{NaNO}_2+\text{KMnO}_4+\text{KOH}\rightarrow\text{;}$ $\text{HNO}_3 \xrightarrow{t}\text{;}$ $\text{Na}_3\text{PO}_4+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{;}$ $\text{PCl}_3+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{;}$ $\text{Cu}+\text{HNO}_{3\text{конц.}}\rightarrow\text{;}$ $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{;}$ $\text{Bi}+\text{HNO}_{3\text{разб.}}\rightarrow\text{;}$ $\text{K}_2\text{SO}_3+\text{KMnO}_4+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{;}$ $\text{PbS}+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{PbSO}_4+\dots\text{;}$ $\text{I}_2+\text{NaOH}\rightarrow\text{;}$ $\text{NaI}+\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}}\rightarrow\text{;}$ $\text{ClO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{;}$ $\text{HF}+\text{SiO}_2\rightarrow\text{;}$ $\text{Br}_2+\text{KCrO}_2+\text{KOH}\rightarrow\text{.}$</p> <p>3. Какой объем 0,1 М раствора H_3PO_4 можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?</p> <p>4. Вычислить нормальность 10%-ного раствора KIO_3 как окислителя ($\rho=1,09$ г/мл) KIO_3 восстанавливается до свободного иода.</p> <p>5. Какой объем диоксида серы (н.у.) необходим для полного восстановления $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, содержащегося 0,75 л 4%-ного раствора ($\rho=1,026$), до CrCl_3 в солянокислом растворе? Рассчитайте молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя.</p>
9.	Теоретические основы органической химии.	<p>1. Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы.</p> <p>2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>3. Виды изомерии.</p> <p>4. Валентные состояния углеродного атома.</p> <p>5. Номенклатура органических соединений</p> <p>6. В чем состоит сущность синтеза Вюрца? Используйте его для получения 2,3-диметилбутана и 2,4-диметилпентана; назовите исходные вещества.</p> <p>7. Перечислите химические свойства алкенов на примере пропилена и приведите уравнения реакций.</p> <p>8. Какую общую формулу имеют альдегиды и кетоны? Приведите формулы формальдегида, ацетона и ацетальдегид; назовите их по систематической номенклатуре.</p> <p>9. Получить разными способами этилбензол.</p>

		10. Как получают ароматические галогенопроизводные? Из бензола получить хлористый бензил и бензотрихлорид.
--	--	---

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

Выполнение курсового проекта/курсовой работы не предусмотрено учебным планом.

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

Текущий контроль осуществляется во время экзаменационной сессии в форме защиты лабораторных работ, решение задач на практических занятиях, выполнение и защита индивидуального домашнего задания. Перед выполнением лабораторной работы преподаватель проверяет оформление лабораторных работ; на практических занятиях преподаватель проводит собеседование студентов по освоению теоретического материала по данной теме и проводит разбор задач.

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 вопросы для защиты лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация, свойства химических элементов. Лабораторная работа № 1 «Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений»	1. Напишите формулы соединений, их графические формулы и уравнения диссоциации: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксиалюминия. 2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями: HClO , NaOH , $\text{Be}(\text{OH})_2$. 3. Закончите уравнение реакций: $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SiO}_3 =$; $\text{NaHSO}_4 + \text{CaOHNO}_3 =$. 4. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты 5. Напишите в молекулярном виде реакции следующих превращений: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$
2.	Теоретические основы описания свойств растворов Лабораторная работа № 5 «Определение pH растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии метал-	1. Приведите уравнения диссоциации следующих веществ: H_2SO_4 ; NaOH ; H_3PO_4 ; CuSO_4 ; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; FeOH-SO_4 . 2. Какие из перечисленных ниже реакций практически идут до конца (необратимо)? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	лов»	<p>ионной форме. $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{MgCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$;</p> <p>3. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды следующих солей: Na_2SO_4; NiCl_2; K_2S; Fe_2S_3.</p> <p>4. Что произойдет, если слить растворы: а) хлорида аммония и карбоната натрия; б) сульфата железа (III) и сульфида натрия?</p> <p>5. Определите величину pH водного раствора HCl концентрации 0,11 моль/л, если степень диссоциации составляет 85%.</p>
3.	<p>Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы Лабораторная работа № 6 «Электрохимические процессы»</p>	<p>1. Уравняйте реакции, установите их тип. $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$ $\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}$</p> <p>2. Возможна ли реакция $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>3. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента.</p> <p>4. Составить схему электролиза расплава и водного раствора CrCl_3 на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава, если сила тока равна 6 А, а время электролиза – 1,5 час?</p> <p>5. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.</p>
4.	<p>Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений Лабораторная работа № 7 «Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений»</p>	<p>1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,07$ г/мл).</p> <p>2. Закончить превращения: $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) =$; $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{BeO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} =$.</p> <p>3. Определить значение pH при растворении 0,23 г кальция в 0,5 л воды (н.у.)?</p> <p>4. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.</p> <p>5. Каковы масса твердых и объем газообразных (н.у.) продуктов электролиза расплава 79 г сульфата магния?</p>

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 Э ₂ O 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 ₂ O ₅ 4. CH ₄
	Формула вещества с молекулярной кристаллической решеткой имеет вид....	1. H ₂ S 2. CaO 3. C ₂ S 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 НЭО ₄ содержится ____ электронов	1. 7 2. 5 3. 3 4. 2
	Хлорид соответствует электронная конфигурация....	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	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 ₂ O 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 Са(ОН) ₂ с	1. 1 моль Н ₃ РO ₄ 2. 2 моль НCl 3. 1 моль Н ₂ SO 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 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: $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = [\text{Cr}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 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 ($\Delta H^\circ = -100 \text{ кДж/моль}$) 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 $\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = 23 \text{ кДж}$ для получения 560г железа необходимо затратить _____	1. 230 2. 330 3. 290 4. 250
	Для повышения температуры кипения раствора на $1,04^\circ\text{C}$ ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \text{ град кг/моль}$) 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 ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \text{ град кг/моль}$) кипит при $100,52^\circ\text{C}$, равна	1. 68 2. 60 3. 62 4. 78
	Для повышения температуры кипения раствора на $1,04^\circ\text{C}$ ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \text{ град кг/моль}$) необходимо, чтобы концентрация растворенного в нем неэлектролита составляла _____ моль/кг	1. 5 2. 4 3. 0,4 4. 2
	.В соответствии с термохимическим уравнением $\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = 23 \text{ кДж}$ для получения 560г железа необходимо затратить _____	1. 230 2. 330 3. 290 4. 250
В соответствие с термохимическим уравнением реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = -802 \text{ кДж}$ 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1 2. 0,2 3. 0,25 4. 0,3
	Слабым электролитом является раствор....	<ol style="list-style-type: none"> 1. хлорноватой 2. азотистой кислоты 3. серной 4. хлороводородной
	Формула соли, водной раствор которой проявляет кислую реакцию, имеет вид....	<ol style="list-style-type: none"> 1. K_2SO_4 2. Na_2SO_4 3. K_2SO_3 4. $FeSO_4$
	Для водных растворов справедливо соотношение ...	<ol style="list-style-type: none"> 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.....	<ol style="list-style-type: none"> 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 _____	<ol style="list-style-type: none"> 1. 80 мл 2. 120 3. 100 4. 140
	В 2 л раствора азотной кислоты, имеющего pH 2, содержится ... моль HNO_3	<ol style="list-style-type: none"> 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 ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 12 2. 13 3. 10 4. 9
	Масса растворенного вещества в 500 мл 0,1 М раствора серной кислоты равна....	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4,9 2. 6,9 3. 69 4. 49
	Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает до конца, имеет вид....	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na_2SiO_3 2. $Ba(NO_3)_2$ 3. K_2SO_4 4. $BaSO_4$
	При разбавлении раствора степень диссоциации молекул электролита	<ol style="list-style-type: none"> 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 окисле-	

		ние 4. на аноде идет восстановление
Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	$\text{CaH}_2 + \dots = \text{Ca(OH)}_2 + \dots$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются ...	1. H_2O_2 и H_2 2. H_2O и H_2 3. Ca и H_2 4. H_2O и O_2
	$\text{Ca} + \dots = \text{Ca(OH)}_2 + \dots$ Пропущенными веществами в схеме химической реакции является	1. H_2O_2 и H_2 2. H_2O и H_2 3. O_2 и H_2 4. H_2O и O_2
	$\text{Mg} + \dots = \dots + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются	1. H_2SO_4 конц., Mg_2SO_4 2. H_2SO_4 разб., MgSO_4 3. H_2SO_4 конц., MgSO_4 4. H_2SO_4 конц., MgS
	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \dots = \dots$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются	1. CO_2 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$ 2. CO_2 , CaHCO_3 3. CO , Ca(OH)_2 4. CO_2 , Ca(OH)_2
	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
	Масса соли, необходимая для приготовления 200 мл 10% раствора хлорида натрия ($\rho = 1,1$ г/мл) равна ____ г.	1. 22 2. 28 3. 30 4. 36
	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
	В 400 мл 0,2 М раствора нитрата натрия содержитсяг соли	1. 7,2 2. 7,8 3. 8,2 4. 6,8
	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
	Растворимость сульфатов в ряду Be-Mg-Ca-Sr-Ba	1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Изменяется неоднозначно 4. Не изменяется
	Укажите ряд щелочноземельных металлов	1. Mg , Sr , Ba 2. Ca , Sr , Ba 3. Be , Mg , Ba 4. Mg , Ca , Sr
	Аномальными свойствами в ряду щелочных металлов обладает	1. Na 2. Li 3. K 4. Cs
Укажите вещества, пропущенные в реакции $\text{K}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} = \dots + \dots$	1. NH_4OH и K_2O 2. N_2O и KOH 3. NH_3 и KOH	

		4. K_2O и NH_3
Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений	$Al + \dots + H_2O = Na[Al(OH)_4] + \dots$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются	1. $NaOH, H_2O$ 2. Na_2O, H_2 3. Na_2O, H_2O 4. $NaOH, H_2$
	$Pb + NaOH + H_2O = \dots + \dots$ Пропущенными веществами в схеме химической реакции являются.....	1. $Na_2[Pb(OH)_4]$ и H_2 2. Na_2PbO_4 и H_2O 3. Na_2PbO_2 и H_2O 4. $Na_2[Pb(OH)_4]$ и H_2O
	$Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{t} \dots + \dots + NO_2 + \dots$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются.....	1. PbO_2 и O_2 2. Pb и O_2 3. PbO и O_2 4. Pb_2O и O_2
	$Al_2S_3 + H_2O = \dots + \dots$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются.....	1. $SO_2; Al(OH)_3$ 2. $H_2S; Al(OH)_3$ 3. $SO_3; Al(OH)_3$ 4. $H_2S; Al_2O_3$
	$Al + \dots = \dots + NH_4NO_3 + H_2O$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются.....	1. $HNO_3, Al(NO_3)_3$ 2. $HNO_2, Al(NO_3)_3$ 3. $HNO_3, Al(NO_3)_2$ 4. $HNO_2, Al(NO_3)_2$
	Укажите вещества, пропущенные в реакции $Sn + NaOH + H_2O = \dots + \dots$	1. Na_2SnO_2 и H_2 2. $Na_2[Sn(OH)_4]$ и H_2 3. $Sn(OH)_2$ и Na_2O 4. Na_2SnO_3 и H_2
	Укажите вещества, пропущенные в реакции $Al + \dots = \dots + NH_4NO_3 + H_2O$	1. HNO_3 (конц.) и $Al(NO_3)_3$ 2. HNO_3 (разб.) и Al_2O_3 3. HNO_3 (разб.) и $Al(NO_3)_3$ 4. HNO_3 (конц.) и Al_2O_3
	Свинец пассивируется в ____ кислоте	1. HNO_3 (конц.) 2. H_2SO_4 (конц.) 3. HCl (конц.) 4. HNO_3 (разб.)
	В концентрированной серной кислоте на холоду ____ пассивируется	1. Ge 2. Pb 3. Sn 4. Al
	Кислота образуется при взаимодействии с водой ____	1. Бокситов 2. Гашеной извести 3. Углекислого газа 4. Угарного газа
Гидролизу катиону и аниону подвергается соль	1. $Cu(NO_3)_2$ 2. Na_3PO_4 3. Na_4SiO_4 4. Al_2S_3	
Какой оксид реагирует с щелочами и кислотами?	1. SiO_2 2. B_2O_3 3. Al_2O_3 4. CO_2	
Оксид ____ взаимодействует с кислотами и щелочами	1. Кальция 2. Олова (II) 3. Бора	

		4. Натрия
Химия <i>p</i> -элементов V- VII групп периодической системы элементов и их соединений	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. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
	Сера проявляет окислительные свойства в реакции ..	1. $\text{S} + \text{Fe} \rightarrow$ 2. $\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 3. $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 4. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
	При взаимодействии оксида азота (IV) с раствором NaOH образуется	1. $\text{NaNO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{NaNO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{NaNO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	При растворении фосфора в концентрированной азотной кислоте образуется	1. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
	Газообразный хлор получают при взаимодействии	1. $\text{HClO}_3 + \text{NaOH}$ 2. $\text{HCl} + \text{MnO}_2$ 3. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{HClO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$
	Восстановительные свойства оксида серы (IV) проявляются в реакции.....	1. $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 4. $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	Для получения сероводорода в лаборатории используется реакция....	1. $\text{CaS} + \text{HCl} =$ 2. $\text{FeS} + \text{HCl} =$ 3. $\text{MgS} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ 4. $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
	Среди галогенов наиболее сильным окислителем является.....	1. фтор 2. хлор 3. иод 4. водород
	В лаборатории хлороводород можно получить в результате реакции.....	1. $\text{NaCl}_{\text{раств.}} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ 2. $\text{NaCl}_{\text{тв.}} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ 3. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 =$ 4. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
	Наиболее выраженными кислотными свойствами обладает водный раствор	1. HJ 2. HF 3. HCl 4. PH ₃
	В молекуле сероводорода химическая связь....	1. ковалентная полярная 2. ионная 3. металлическая 4. ковалентная неполярная
	$\text{Cl}_2 + \dots = \text{KClO}_3 + \dots + \text{H}_2\text{O}$ пропущенными веществами в схеме химической реакции являются	1. KOH; KCl 2. K_2SO_4 ; SO_2 3. KNO_3 ; NO_2 4. K_2O ; HCl
Кислотные свойства оксидов в ряду SO_3 - SeO_3 - TeO_3	1. ослабевают 2. возрастают 3. уменьшаются	

		4. не изменяются
Теоретические основы органической химии	Какое соединение является гомологом метана?	1. C ₂ H ₂ 2. C ₂ H ₄ 3. C ₆ H ₆ 4. C ₃ H ₈
	Какие вещества являются предельными углеводородами?	1. C ₂ H ₂ 2. C ₃ H ₈ 3. C ₅ H ₁₀ 4. C ₈ H ₁₈
	Какое вещество образует при хлорировании 2-хлорпропан?	1. пропен 2. пропадиен 3. пропин 4. пропан
	Как называется алкан следующего строения? CH ₃ —CH ₂ —CH(C ₂ H ₅)—CH(CH ₃)—CH ₃	1. 2,3-диметил-пентан 2. 2-изопропил-3-метилбутан 3. 2-метил-3-этилпентан 4. 2,3-диметил-3-этилоктан
	Какой продукт образуется при гидратации ацетилена?	1. уксусный альдегид 2. уксусная кислота 3. этанол 4. виниловый спирт
	Каким признаком определяется основность аминов?	1. поляризацией атома азота 2. наличием свободной пары электронов на атоме азота 3. электронодонорными свойствами аминогруппы 4. сопряжением электронной пары азота с электронной плотностью бензольного ядра
	Название какого углеводорода соответствует изопрену?	1. пентадиен-1,4 2. 2,3-диметилбутадиен-1,3 3. 2-метилбутадиен-1,3 4. 2-метилпропен-2
	Какие соединения взаимодействуют с этиленовыми углеводородами?	1. NH ₄ OH 2. Cl ₂ 3. Ag(NH ₃) ₂ OH 4. H ₂ O
	Какой углеводород не является изомером гексана?	1. CH ₃ -CH(CH ₃)-CH(CH ₃)-CH ₃ 2. CH ₃ -CH ₂ -CH(CH ₃)-CH ₂ -CH ₃ 3. CH ₃ -C(CH ₃) ₂ -CH ₂ -CH ₃ 4. CH ₃ -C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-CH ₃
	Какое из приведенных соединений не может быть мономером?	1. пропилен 2. хлористый винил 3. 2-хлорбутадиен 4. хлористый изопропил
По какой реакции можно перейти от алканов к ароматическим углеводородам?	1. алкилирования 2. дегидратации 3. дегидроциклизации 4. электрофильного заме-	

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
ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Умение определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; производить расчеты pH растворов
	Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий
	Умение применять теорию при решении практических заданий
Навыки	Проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии
	Применение закономерностей для предсказания протекания химических реакций
	Использование полученных знаний о свойствах веществ для понимания химических реакций

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
Полнота выполненного задания	Не может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объ-	Без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объ-	Без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объ-	Квалифицированно и без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, исполь-

	ектах; не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; не умеет рассчитывать рН растворов.	ектах; но не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций;	ектах; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; рассчитывать рН растворов; но допускает небольшие неточности.	зубые в различных биологических объектах; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; рассчитывать рН растворов.
Умение определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; производить расчеты рН растворов	Не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций и производить расчеты рН растворов	Допускает небольшие замечания при определении термодинамических и кинетических характеристик химических реакций	Без ошибок определяет термодинамические и кинетические характеристики химических реакций, производит расчеты рН растворов, но допускает небольшие неточности	Грамотно и без ошибок справляется с определением термодинамических и кинетических характеристик химических реакций; производит расчеты рН растворов
Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий	Не может предложить решение при видоизменении заданий	Допускает ошибки при обосновании принятого решения при видоизменении заданий	Может обосновывать принятое решение при видоизменении заданий, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано может обосновать принятое решение при видоизменении заданий
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, но не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий, допуская незначительные ошибки	Знает и грамотно применяет теорию при решении практических заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполнения задания	Не может охарактеризовать неорганические и органические соединения, используемые в различных областях пожарной безопасности; не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; не умеет рН	Квалифицированно и без ошибок может характеризовать неорганические и органические соединения, используемые в различных областях пожарной безопасности; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических ре-	Квалифицированно и без ошибок может характеризовать неорганические и органические соединения, используемые в различных областях пожарной безопасности; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических ре-	Квалифицированно и без ошибок может характеризовать неорганические и органические соединения, используемые в различных областях пожарной безопасности; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических ре-

	растворов; умеет оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду.	акций;	акций; рассчитывать рН растворов; умеет оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду, но допускает небольшие неточности.	акций; рассчитывать рН растворов; умеет оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду.
Умение справляться с задачами, вопросами и другими видами заданий применения знаний	Не справляется с простейшими задачами, вопросами и другими видами заданий	Допускает небольшие замечания при выполнении простейших задач, вопросов и других видов заданий	Грамотно и без ошибок справляется с простейшими задачами, вопросами и другими видами заданий	Грамотно и без ошибок справляется с простейшими и повышенной сложности задачами, вопросами и другими видами заданий
Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий	Не может предложить решение при видоизменении заданий	Допускает ошибки при обосновании принятого решения при видоизменении заданий	Может обосновать принятое решение при видоизменении заданий, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано может обосновать принятое решение при видоизменении заданий
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет ее применить при решении практических заданий	Знает теорию, но не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий, допуская незначительные ошибки	Знает и грамотно применяет теорию при решении практических заданий
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Не умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умеет сравнивать и сопоставлять полученные результаты без обобщения и выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии	Не владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения пожарной безопасности	Владеет некоторыми навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения пожарной безопасности	Владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии, допуская небольшие неточности для понимания химических процессов для обеспечения пожарной безопасности	Владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения пожарной безопасности
Применение зако-	Не владеет навы-	Владеет навы-	Владеет навыка-	Грамотно и без

номерностей для предсказания протекания химических реакций	ками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций в органической и неорганической химии	ками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций, но допускает ошибки при решении задач	ми применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций, допуская небольшие неточности.	ошибок владеет навыками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций
Использование полученных знаний о свойствах веществ для понимания химических реакций	Не владеет знаниями о свойствах веществ, необходимых для понимания химических процессов на производстве	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для понимания химических процессов на производстве	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для понимания химических процессов на производстве, но допускает незначительные ошибки	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для понимания химических процессов на производстве

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

Общеуниверситетские договора

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№	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. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.

2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 744 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684

3. 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>

4. 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>

5. 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. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
3. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
4. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Book On Lime»: <https://bookonline.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
11. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
12. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
13. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>