

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.15 Химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биотехнология

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	54	часов
Лабораторные работы	108	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	180	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Денисова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Тарасенко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

(наименование кафедры)			
25.01.2022	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО «Казанское»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: основные понятия и законы химии, области применения химических законов в технике и технологии умения: находить взаимосвязи между основными химическими и физическими величинами и параметрами навыки: критический анализ и решение профессиональных задач с использованием химических знаний
2. ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Знает биологические объекты и процессы, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи	знания: знает основные законы химии: электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов; основы электрохимии и области их применения в профессиональной сфере умения: навыки:
	ОПК-1.2 Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач	знания: умения: умеет применять полученные знания о химических законах и процессах, лежащих в основе производства, для решения задач теоретического и прикладного характера навыки:
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении	знания: умения: навыки: владеет навыками использования приобретённых химических знаний и умений в профессиональной и повседневной сфере для решения практических задач

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Физика (ОПК-1), Общая биология и микробиология (ОПК-1), Химия биологически активных веществ (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция, задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Строение вещества	30	ОПК-1, УК-1
Лекция. Классификация неорганических веществ	2	
Лабораторная работа. Номенклатура неорганических веществ	2	
Лабораторная работа. Получение и свойства оксидов	2	
Лабораторная работа. Получение и свойства гидроксидов и солей	2	
Лабораторная работа. Комплексные соединения	2	
Лекция. Строение атома. Периодическое изменение свойств элементов	2	
Лабораторная работа. Строение атома. Электронные формулы	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лабораторная работа. Периодическое изменение свойств элементов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Номенклатура неорганических веществ Строение вещества Окислительно-восстановительные реакции	12	
Растворы. Электрохимические системы	36	ОПК-1, УК-1
Лекция. Растворы. Свойства растворов	2	
Лабораторная работа. Концентрации растворов	2	
Лабораторная работа. Свойства растворов неэлектролитов	2	
Лекция. Электролитическая диссоциация. Гидролиз	2	

Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация	2	
Лабораторная работа. Свойства растворов электролитов	2	
Лабораторная работа. Измерение pH растворов	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Лекция. Основы электрохимии	2	
Лабораторная работа. Действие кислот и щелочей на металлы	2	
Лабораторная работа. Электролиз растворов	2	
Лабораторная работа. Электродные потенциалы	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Концентрации и свойства растворов Ионные реакции pH растворов	12	
Основы неорганической химии	42	ОПК-1, УК-1
Лекция. Неметаллы	2	
Лабораторная работа. Свойства галогенов и их соединений	2	
Лабораторная работа. Свойства серы и ее соединений	2	
Лабораторная работа. Свойства азота и его соединений	2	
Лекция. Металлы s-элементы	2	
Лабораторная работа. Щелочные металлы	2	
Лабораторная работа. Щелочноземельные металлы	2	
Лекция. Металлы p-элементы	2	
Лабораторная работа. Алюминий и его соединения	2	
Лабораторная работа. Олово, свинец и их соединения	2	
Лекция. Металлы d-элементы	2	
Лабораторная работа. Хром и его соединения	2	
Лабораторная работа. Марганец и его соединения	2	
Лабораторная работа. Железо и его соединения	2	
Лабораторная работа. Соединения меди и цинка	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Химия неметаллов Химия металлов	12	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Теория строения органических соединений	18	ОПК-1, УК-1
Лекция. Теория строения органических соединений	4	
Практическое занятие. Изомерия и номенклатура органических соединений	2	
Лабораторная работа. Качественный состав органических соединений	4	
Лабораторная работа. Гомологи, изомеры, номенклатура органических соединений	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
КР "Изомерия и номенклатура органических соединений"	4	
Углеводороды	30	ОПК-1, УК-1
Лекция. Предельные углеводороды	2	
Лабораторная работа. Предельные углеводороды	2	
Лекция. Непредельные углеводороды с двойными связями: алкены, диены.	2	
Лекция. Непредельные углеводороды с тройными связями: алкины.	2	
Практическое занятие. Непредельные углеводороды	2	
Лабораторная работа. Непредельные углеводороды	4	
Лекция. Ароматические углеводороды	2	
Практическое занятие. Правила ориентации в бензольном кольце	2	
Лабораторная работа. Ароматические углеводороды	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
РГР "Углеводороды"		
КР (Тест) "Углеводороды"	8	
Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения	38	ОПК-1, УК-1
Лекция. Спирты. Классификация, номенклатура. Одноатомные спирты.	2	
Лекция. Многоатомные спирты	2	
Практическое занятие. Спирты: особенности химических свойств и способов получения.	2	
Лабораторная работа. Спирты	4	
Лекция. Фенолы	2	
Лабораторная работа. Фенолы	4	
Практическое занятие. Фенолы, ароматические спирты, алифатические спирты: сходство, отличие, кислотные свойства	2	
Лекция. Карбонильные соединения: функциональная группа, особенности строения, реакционные центры	2	
Практическое занятие. Карбонильные соединения	2	
Лекция. Карбонильные соединения: химические свойства и способы получения	2	
Лабораторная работа. Альдегиды и кетоны	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
КР "Спирты",		
КР (Тест) "Спирты, фенолы, карбонильные соединения"		
РГР "Спирты, фенолы, карбонильные соединения"	10	
Карбоновые кислоты и их производные	38	ОПК-1, УК-1
Лекция. Карбоновые кислоты	2	
Лабораторная работа. Карбоновые кислоты и их производные	4	
Лекция. Производные карбоновых кислот	2	
Практическое занятие. Карбоновые кислоты и их производные	2	
Лабораторная работа. Получение сложных эфиров с	2	

различными ароматами		
Лекция. Амины	2	
Лабораторная работа. Амины	4	
Лекция. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	
Лабораторная работа. Аминокислоты. Белки.	4	
Лабораторная работа. Определение изоэлектрической точки белка	2	
Практическое занятие. Азотсодержащие органические	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР КР "Карбоновые кислоты" РГР "Карбоновые кислоты, их производные, азотсодержащие органические вещества" КР (тест) "Карбоновые кислоты, их производные, азотсодержащие органические вещества"	10	
Углеводы. Высокомолекулярные соединения	20	ОПК-1, УК-1
Лекция. Углеводы. Строение. Моносахариды	2	
Лабораторная работа. Моносахариды	2	
Лекция. Дисахариды. Полисахариды	2	
Практическое занятие. Таутомерия углеводов	2	
Лекция. Дисахариды. Полисахариды	2	
Лабораторная работа. Высокомолекулярные соединения	2	
Лабораторная работа. Получение ВМС	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата КР "Таутомерные формулы углеводов" Конспект-реферат "Природные полисахариды"	4	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Химия" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Химия", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **лабораторным** и практическим **занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Химия".

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Химия", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и

внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Химия", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Химия" включает выполнение контрольных и лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины "Химия".

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Химия" является зачёт (2-й семестр) и экзамен (3-й семестр).

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf
3.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf
4.	Артеменко, Александр Иванович. Практикум по органической химии [Текст] : Учеб.пособие для студентов строит. спец. вузов / А.И.Артеменко, И.В.Тикунова, Е.К.Ануфриев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1991. - 174 с. ISBN 5-06-001742-7. Экземпляры: всего 3.	3
5.	Артеменко, Александр Иванович. Органическая химия [Текст] : Учебник для строит. спец. вузов / Артеменко, Александр Иванович. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2000. - 558 с. ISBN 5-06-003834-3. Экземпляры: всего 19.	19
6.	Фоминых, Валентина Леонидовна. Биохимия [Текст] : учебно-методическое пособие для организации	18 / https://portal.volgatech.net/b

	самостоятельной работы студентов в соответствии с технологией модульного обучения : [по направлению 201000.62 "Биотехнические системы и технологии"] / В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 143 с. ISBN 978-5-8158-1464-6. Экземпляры: всего 18.	ooks/Fominix_bioximia_2014.pdf
7.	Денисова, Ольга Николаевна. Органическая химия [Текст] : лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 103 с. ISBN 978-5-8158-1736-4. Экземпляры: всего 21.	21 / https://portal.volgatech.net/books/Denisova_organicheskaia_ximia_2016.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

	химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	---	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и

алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тест по Химии № 1

12 вопросов на 40 минут Вариант № 0-Демо

1. Основными оксидами являются оба вещества пары:

1) CO и CaO 3) NO₂ и SO₂ 2) P₂O₅ и ZnO 4) BaO и K₂O

2. Азотистой кислоте соответствует формула

1) NH₃ 2) HNO₃ 3) HNO₂ 4) AgNO₃

3. Питательная сода NaHCO₃ является:

1) двойной солью 3) средней солью 2) основной солью 4) кислой солью

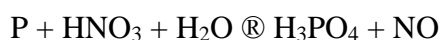
4. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит:

Вещество	Класс соединений
А) N ₂ O ₃	1) Основной оксид
Б) KH ₂ PO ₄	2) Кислотный оксид
В) FeS	3) Амфотерный оксид
	4) Кислая соль
	5) Средняя соль

5. Степень окисления хрома в веществе с формулой BaCrO₄ равна:

1) +6 2) +2 3) -2 4) -7 5) +3

6. Укажите коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, протекающей по схеме:



1) 6 2) 3 3) 2 4) 5 5) 1

7. Ядро атома ⁴⁰Ar содержит:

1) 18 p, 22 n 4) 18 e, 22 n 2) 40 n, 18 p 5) 18 n, 40 p 3) 22 p, 18 n

8. Электронная конфигурация [Kr]5s²4d¹⁰ соответствует основному состоянию атома:

1) Ca 2) Sr 3) Cd 4) Pd 5) Zn

9. Укажите конфигурацию валентных электронов элемента 4-го периода VIA группы

1) $4s^2 4p^4$ 2) $6s^2 5d^2$ 3) $4s^2 4d^4$ 4) $4s^2 4p^6$ 5) $4s^2 3d^4$

10. Какой элемент имеет в атоме четыре электрона, для каждого из которых $n = 3, l = 1$?

1) Cl 2) Na 3) Al 4) S 5) Si

11. Наибольшей величиной энергии сродства к электрону обладает атом:

1) S 2) Cl 3) P 4) Si 5) Al

12. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

1) V 2) B 3) Li 4) C 5) He

Тест № 2

Растворы. Электрохимия

12 вопросов на 45 минут

Вариант № 0

1. Масса HCl, содержащейся в 200 г 20%-го раствора, составляет

1) 40 г 2) 71 г 3) 20 г 4) 36,5 г 5) 4 г

2. Раствор, содержащий 0,4 г неэлектролита в 10 г воды, замерзает при $-1,24^\circ\text{C}$. Вычислить молекулярную массу вещества, если $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86^\circ$.

Ответ: _____ (Запишите число с точностью до целых.)

3. Среди нижеперечисленных сильный электролит:

1) HCN 2) H_2S 3) NaNO_3 4) CH_3COOH 5) H_2CO_3

4. Уравнение процесса диссоциации H_2S по I ступени

1) $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{S}$ 2) $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$

3) $\text{HS}^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ 4) $\text{HS}^+ \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{S}$

5) $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HS}^-$

5. Константа диссоциации H_2S по 1 ступени

6. Какой из растворов наиболее щелочной:

1) $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$ 2) $\text{pH} = 10$ 3) $\text{pOH} = 9$

4) $[\text{H}^+] = 10^{-2}$ 5) $\text{pH} = 3$

7. Укажите тип гидролиза соли K_2CO_3 . Как изменится степень гидролиза h при нагревании?

- 1) не гидролизуется 2) h увеличится
- 3) по аниону 4) h увеличится
- 5) по катиону

8MB. Укажите реакцию среды и окраску индикатора в растворе соли K_2SiO_3 :

- 1) $pH = 7$ 2) фенолфталеин бесцветный
- 3) $pH > 7$ 4) метилоранж красный
- 5) $pH < 7$ 6) лакмус синий

9. Процесс, протекающий на аноде медно-цинкового гальванического элемента:

- 1) $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$ 2) $Cu - 2e \rightarrow Cu^{2+}$
- 3) $Zn - 2e \rightarrow Zn^{2+}$ 4) $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
- 5) $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

10. Электродный потенциал цинка в растворе $ZnSO_4$ с концентрацией 0,1M равен:

- 1) -0,70В 2) -0,79В 3) -1,36В 4) -0,82В 5) -0,76В

11. Процесс, протекающий на графитовом аноде при электролизе водного раствора CuI_2 :

- 1) $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$ 2) $Cu - 2e \rightarrow Cu^{2+}$
- 3) $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ 4) $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ 5) $2I^- - 2e \rightarrow I_2$

11. Объем кислорода, который теоретически может выделяться на аноде при пропускании через водный раствор $CuSO_4$ количества электричества 9650 Кл, составляет:

- 1) 11,2 л 2) 22,4 л 3) 5,6 л 4) 0,56 л 5) 2,8 л

Тест № 2

Растворы. Электрохимия

12 вопросов на 45 минут

Вариант № 0

1

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету (II семестр)

Раздел 1: «Общая и неорганическая химия»

- 1. Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура оксидов, оснований, кислот и солей.

2. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе.
3. Размещение электронов в атомах. Квантовые числа. Нормальное и возбужденное состояние атомов.
4. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Составление уравнений.
5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиус атомов, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
6. Комплексные соединения. Строение и номенклатура комплексных соединений, их диссоциация и устойчивость.
7. Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Способы выражения состава растворов. Процесс образования растворов. Растворимость.
8. Свойства растворов неэлектролитов. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов. Осмотическое давление растворов.
9. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.
10. Слабые электролиты. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Закон разбавления.
11. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кисотно-основные индикаторы. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.
12. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Смещение равновесия в процессах гидролиза. Степень гидролиза.
13. Понятие об электродных потенциалах, механизм их возникновения на границе раздела металл–раствор. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
14. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Анодные и катодные процессы. Инертные и активные электроды. Законы Фарадея.
15. Положение неметаллов в Периодической системе. Типичные свойства неметаллов. Степени окисления неметаллов. Основные типы соединений, образуемых неметаллами.
16. Водород. Кислород. Общая характеристика элементов, химические свойства простых веществ, их получение.
17. Галогены. Физические и химические свойства галогенов. Галогеноводороды: получение, химические свойства.
18. Кислородсодержащие соединения галогенов: химические свойства, получение. 28. Элементы VIA-группы периодической системы: общая характеристика элементов, химические свойства простых веществ, их получение.
19. Соединения серы: химические свойства, методы получения.

20. Элементы VA-группы периодической системы: общая характеристика элементов, химические свойства простых веществ, их получение.
21. Азот и его соединения.
22. Фосфор и его соединения.
23. Элементы IVA-группы периодической системы: общая характеристика элементов, химические свойства простых веществ, их получение.
24. Металлы: положение в периодической системе, общая характеристика химических свойств простых веществ и способов получения.
25. Щелочные металлы и их соединения.
26. Щелочноземельные металлы и их соединения.
27. Алюминий и его соединения.
28. Олово и его соединения.
29. Свинец и его соединения.
30. d-элементы: положение в периодической системе, общая характеристика химических свойств простых веществ.
31. Хром и его соединения.
32. Марганец и его соединения.
33. Железо, кобальт, никель и их соединения.

Вопросы для подготовки к экзамену (III семестр)

Раздел 2: «Органическая химия»

1. Основные положения теории строения органических соединений. Классификация органических соединений. Основные классы органических веществ.
2. Основы номенклатуры органических соединений Заместительная номенклатура IUPAC, основные принципы построения названий органических соединений.
3. Изомерия органических соединений. Типы изомерии: структурная и пространственная. Понятие об оптической активности и хиральности. Асимметрический атом углерода.
4. Гибридные состояния атома углерода (sp , sp^2 , sp^3). Типы связей в молекулах органических соединений. σ - и π -связи.
5. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, электронное строение, номенклатура и изомерия. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов.
6. Алкены. Номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Геометрическая изомерия алкенов: цис-, транс-. Электронное строение. Физические свойства алкенов.
7. Общие представления о реакционной способности алкенов. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи алкенов. Правило Марковникова.
8. Реакции окисления алкенов по C=C связи.
9. Полимеризация алкенов как важнейший метод получения высокомолекулярных соединений. Полиэтилен, полипропилен. Понятие о стереорегулярных полимерах.

10. Алкадиены. Номенклатура, классификация, изомерия. Электронное строение. Сопряженные диены (1,3-бутадиен и изопрен). Сопряжение двойных связей и реакции электрофильного присоединения. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Каучук. Синтетические каучуки.
11. Алкины. Номенклатура. Электронное строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация.
12. Алкины. Восстановление тройной связи до двойной. Димеризация, тримеризация ацетилена. Полиацетилен.
13. Кислотность ацетилена и терминальных алкинов. Получение ацетиленидов металлов и их взаимодействие с галогеналканами и с карбонильными соединениями.
14. Циклоалканы. Классификация и номенклатура, структурная изомерия. Пространственное строение циклоалканов. Напряжённые (неустойчивые) и ненапряжённые (устойчивые) циклы. Особенности свойств циклопропана. Химические свойства циклопентана и циклогексана.
15. Ароматичность, критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Ароматические углеводороды (арены). Классификация и номенклатура аренов. Изомерия и номенклатура, электронное строение молекулы бензола.
16. Реакции электрофильного замещения в бензоле: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Представление о механизме реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду.
17. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Активирующие и дезактивирующие заместители.
18. Реакции радикального замещения и окисления в боковой цепи. Причины устойчивости бензильных радикалов.
19. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, антрацен, фенантрен, бензпирен, их структурные фрагменты в природных и биологически активных веществах (стероидов, алкалоидов, антибиотиков).
20. Одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия. Электронное строение. Физические свойства спиртов, роль водородной связи.
21. Одноатомные спирты. Химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства. Алкоголяты металлов, их основные и нуклеофильные свойства.
22. Одноатомные спирты. Внутри- и межмолекулярная дегидратация спиртов. Окисление первичных и вторичных спиртов.
23. Многоатомные спирты. Химические свойства 1,2-диолюв. Кислотность, образование хелатных комплексов, окислительное расщепление 1,2-диолюв, образование циклических простых эфиров, эфиры многоатомных спиртов и азотной кислоты.
24. Фенолы. Номенклатура и изомерия. Простейшие представители: фенол, крезолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин, пирогаллол. Электронное строение фенола. Кислотность фенолов.
25. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов (галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование). Окисление фенолов. Хиноны и их биологическая роль.
26. Карбонильные соединения. Классификация, номенклатура и изомерия карбонильных соединений. Строение карбонильной группы в альдегидах и кетонах.
27. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Общие представления о

механизме этих реакций, кислотный и основной катализ.

28. Реакции карбонильных соединений с аммиаком, аминами и родственными соединениями и строение образующихся продуктов.
29. Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений.
30. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотность карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот.
31. Монокарбоновые кислоты. Реакции ацилирования. Общие представления о механизме присоединения-отщепления. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров и амидов.
32. Жирные кислоты, важнейшие представители. Жиры, сложные липиды, мыла.
33. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Электронное строение. Роль неподеленной электронной пары азота в проявлении основных и нуклеофильных свойств алкил- и ариламинов.
34. Реакции ацилирования и алкилирования аминов.
35. Особенности свойств ароматических аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ариламинов и их производных.
36. Реакции диазотирования, соли арилдiazония. Реакции солей арилдiazония с выделением азота (замещение диазогруппы) и без выделения азота (азосочетание). Азокрасители.
37. Аминокислоты. Классификация аминокислот. Основные представители природных α-аминокислот, их стереохимия.
38. Свойства аминокислот: амфотерность, изоэлектрическая точка. Реакции по карбоксильной и аминогруппе. Отношение к нагреванию. Лактамы. Дикетопиперазины. Пептидная связь. Синтез пептидов: активация и защита функциональных групп аминокислот.
39. Белки, их строение и биологическая роль. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Качественные реакции на белки.
40. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация ВМС. Полимеры и олигомеры. Термопластичные и термореактивные ВМС. Методы получения ВМС (реакция полимеризации и реакция поликонденсации). Особенности внутреннего строения и физико-химические свойства полимеров. Применение полимеров.
41. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды (рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза). Стереохимия моносахаридов, D- и L-ряды.
42. Моносахариды. Кольчато-цепная таутомерия. Пиранозные и фуранозные формы. α- и β-аномеры.
43. Особые свойства гликозидного гидроксила. Реакции окисления и восстановления глюкозы. Глюконовая, глюкаровая и глюкуроновая кислоты. Реакции алкилирования и ацилирования моносахаридов.
44. Дисахариды и их типы (восстанавливающие и невосстанавливающие). Сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза.
45. Полисахариды (крахмал, целлюлоза, хитин, гликоген). Биологическая роль и распространенность углеводов.

