

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО
директором
приказ № 35/3 от «25» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Общая и неорганическая химия

по специальности

18.02.09 Переработка нефти и газа

(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, (далее – ФГОС СПО) по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «17» ноября 2020 г. № 646, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «14» декабря 2020 г. № 61451.

Разработчики:

Котляревская Ольга Олеговна, к.х.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова»;

Бахмутова Ангелина Сергеевна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией естественнонаучных дисциплин и профессионального цикла специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Протокол № 6 от «15» января 2025 г.

Председатель ЦК – О.О. Котляревская

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по учебно-воспитательной работе _____ Е.Ю. Камынина
«24» февраля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	16
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	16
3.2.1. Основные источники	16
3.2.2. Дополнительные источники.....	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по учебной дисциплине	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.02 Общая и неорганическая химия является обязательной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.09 Переработка нефти газа.

Рабочая программа используется для освоения трудовых функций профессиональных стандартов 19.027 «Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2021 г. N 731н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2021 г., регистрационный N 65900) и 19.038 «Оператор технологических установок по переработке газа», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. N 256н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 марта 2017 г., регистрационный N 46207).

Особое значение дисциплина ЕН.02 Общая и неорганическая химия имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 3.1; ПК 3.2.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.1. Определять показатели качества выпускаемой продукции.

ПК 3.2. Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины ЕН.02 Общая и неорганическая химия является формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для профессиональной подготовки по специальности 18.02.09 Переработка нефти газа

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания и умения

Код и наименование компетенции	Знания	Умения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	методов действий при выполнении производственных задач; классификаций методов действия при выполнении производственных задач	объяснять порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	современных средств поиска, анализа и интерпретации при выполнении производственных задач; классификаций современных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач	объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	знает базовые принципы делового общения, делового этикета; знает нормы и правила поведения в обществе, в трудовом коллективе; знает способы решения ситуаций неопределенности при работе в коллективе, в команде	вести диалог при обсуждении текущих вопросов при решении производственных задач; следовать нормам и правилам, принятым в коллективе, команде
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	знает виды коммуникации; знает способы и характер передачи информации в различных видах коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста	использовать различные виды коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	знать виды и характер производственных отходов предприятий нефтегазохимического профиля; знать методы очистки производственных отходов от загрязнений; знать профилактические меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на предприятиях нефтегазохимического профиля; знает действия при возникновении аварийных	пользоваться справочной литературой для определения производственных отходов технологических установок; подбирать меры сохранения окружающей среды для предприятия; подбирать методы ресурсосбережения, способы бережливого производства; применять руководства и инструкции в случае

Код и наименование компетенции	Знания	Умения
	ситуаций на производстве, план ликвидации аварий	возникновения аварийных ситуаций
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	классификации методов грамотного использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках	объяснять методы обращения с технической документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1. Определять показатели качества выпускаемой продукции.	<p>общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;</p> <p>объясняет характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;</p> <p>основные понятия и законы химии;</p> <p>применяет знания и умения для анализа и описания технологических процессов переработки нефти и газа</p> <p>диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;</p> <p>классификацию химических реакций и закономерности их протекания;</p> <p>основы электрохимии;</p> <p>периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;</p> <p>тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;</p> <p>типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной)</p>	<p>давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;</p> <p>применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;</p> <p>проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;</p> <p>составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции</p>
ПК 3.2. Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции	<p>объясняет характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;</p> <p>применяет знания и умения для анализа и описания технологических процессов переработки нефти и газа</p>	<p>применяет основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>применяет на практике правила безопасной работы в химической лаборатории</p>

Код и наименование компетенции	Знания	Умения
	<p>формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;</p> <p>обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов</p>	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 3 семестре, общая трудоемкость дисциплины составляет 86 часов.

Виды учебной работы	Объем в часах
	очная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	86
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	80
В том числе:	
лекции	38
лабораторные работы	14
практические занятия	26
контрольные работы	нет
курсовой проект	нет
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	нет
Консультация	2
Промежуточная аттестация в количестве 6 часов проводится в форме экзамена ¹	

¹ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
		ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
3 семестр							
Раздел 1. Общая химия		38	14	6	18		
Тема 1.1 Атомно-молекулярное учение. Простейшие стехиометрические расчеты	Содержание материала Атомно-молекулярное учение. Простейшие стехиометрические расчеты. Введение. Предмет изучения. «Общей и неорганической химии». Атомно-молекулярное учение. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро. Атомные и молекулярные массы. Моль. Эквивалент, валентность, закон эквивалентов. Основные классы и номенклатура неорганических веществ	4	2			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1	
	Практическое занятие № 1. Основные законы химии				2		
Тема 1.2. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь	Содержание материала. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь. Развитие представлений о строении атома (модель Нагаока, Томпсона, Резерфорда, Бора). Применение законов волновой (квантовой) механики к описанию строения атома. Квантовая природа электрона, уравнение де Бройля, уравнение Эйнштейна. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского. Принцип заполнения	4	2		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	<p>электронных энергетических подуровней в атоме. Размеры атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону Потенциал ионизации. Строение ядер. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Значение периодической системы. Теория химического строения. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Способы образования ковалентной связи и ее свойства. Ионная, водородная, металлическая связь.</p> <p>Практическое занятие № 2.Строение атома. Химическая связь</p>				2		
Тема 1.3. Основные закономерности протекания химических реакций	<p>Содержание материала. Основные закономерности протекания химических реакций. Представления о превращении энергии при химических реакциях. Термохимия. Термодинамические величины. Энтропия и энергия Гиббса. Скорость химической реакции. Зависимость скорости от различных параметров. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Катализ. Скорость реакции в гетерогенных системах.</p> <p>Практическое занятие № 3. Основы термохимических расчетов. Основы химической кинетики</p>	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1
Тема 1.4. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов	<p>Содержание материала. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов.Общая характеристика и классификация растворов. Процесс растворения. Концентрация растворов. Растворимость. Пересыщенные растворы. Коллигативные свойства</p>	4	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО		
			Л	ЛР	ПЗ			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ								
	растворов неэлектролитов. Осмос. Давление насыщенного пара над растворителем и раствором. Повышение температуры замерзания и понижение температуры кипения разбавленных растворов неэлектролитов.						ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	
	Практическое занятие № 4. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов			2				
Тема 1.5. Растворы электролитов	Содержание материала. Растворы электролитов. Особенности растворов солей, кислот, оснований. Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность ионов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Степень гидролиза и константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия выпадения осадка. Зависимость растворимости от различных параметров.	8	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2	
	Практическое занятие № 5. Свойства растворов электролитов					2		
	Практическое занятие № 6. Гидролиз солей. Произведение растворимости.					2		
	Лабораторная работа № 1. Изучение зависимости скорости реакции от различных параметров.				1			
	Лабораторная работа № 2. Кислоты и основания. Гидролиз солей.			1				
Тема 1.6. Окислительно-восстановительные реакции	Содержание материала. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окисление и восстановление. Окислители и	8	2				ОК 01, ОК 02, ОК 04,	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Направление протекания ОВР. Ряд напряжений металлов. Электролиз. Законы электролиза.					ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2	
	Практическое занятие № 7. Окислительно-восстановительные реакции			2			
	Практическое занятие № 8. Гальванические элементы. Электролиз			2			
	Лабораторная работа № 3. Окислительно-восстановительные свойства веществ		2				
Тема 1.7. Комплексные соединения.	Содержание материала. Комплексные соединения. Строение и пространственная структура комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений.	6	2			ОК 01, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2	
	Практическое занятие № 9. Строение и свойства комплексных соединений				2		
	Лабораторная работа № 4. Изучение способов получения и свойств комплексных соединений			2			
Раздел 2. Неорганическая химия		40	24	8	8		
Тема 2.1. Элементы первой и второй	Содержание материала Элементы 1 группы. Общая характеристика щелочных	8	2			ОК 01, ОК 03,	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
группы главной подгруппы периодической системы	металлов. Получение и свойства щелочных металлов и их соединений.					ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1	
	Элементы 2 группы. Общая характеристика щелочно-земельных металлов. Бериллий, магний, кальций. Нахождение в природе, получение, свойства элементов и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.	2					
	Практическое занятие № 10. Элементы первой и второй группы главной подгруппы			2			
	Лабораторная работа № 5. Элементы первой и второй группы главной подгруппы		2				
Тема 2.2. Элементы третьей и четвертой групп главной подгруппы периодической системы	Содержание материала	10	2			ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2	
	Элементы 3 группы. Общая характеристика элементов 3 группы главной подгруппы. Бор, алюминий. Нахождение в природе, получение, свойства. Свойства бора и алюминия.						
	Элементы 4 группы Общая характеристика элементов 4 группы главной подгруппы. Нахождение в природе, получение, свойства углерода и его соединений.						
	Нахождение в природе, получение, свойства кремния и его соединений.						
	Лабораторная работа № 6. Элементы третьей группы главной подгруппы Лабораторная работа № 7. Элементы четвертой группы главной подгруппы						
Практическое занятие № 11. Элементы третьей группы			2				

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	главной подгруппы Практическое занятие № 12. Элементы четвертой группы главной подгруппы						
Тема 2.3. Элементы пятой и шестой групп главной подгруппы периодической системы	Содержание материала. Нахождение в природе, получение, свойства азота и его соединений. Общая характеристика элементов 5 группы главной подгруппы. Нахождение в природе, получение, свойства азота и его соединений.	12	2				ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2
	Нахождение в природе, получение, свойства фосфора и его соединений.		2				
	Элементы 6 группы. Кислород. Общая характеристика элементов 6 группы главной подгруппы. Нахождение в природе, получение, свойства кислорода и его соединений.		2				
	Нахождение в природе, получение, свойства серы и ее соединений.		2				
	Практическое занятие № 13. Элементы пятой группы главной подгруппы				1		
	Практическое занятие № 14. Элементы шестой группы главной подгруппы				1		
	Лабораторная работа № 8. Элементы пятой группы главной подгруппы.			1			
	Лабораторная работа № 9. Элементы шестой группы главной подгруппы			1			
Тема 2.4. Элементы седьмой группы	Содержание материала. Свойства и получение галогенов. Общая характеристика	10	2				ОК 01, ОК 03,

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.				Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
главной подгруппы и побочных подгрупп периодической системы	элементов 7 группы главной подгруппы. Нахождение в природе. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства.					ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 2.2, ПК 3.1 ПК 3.2	
	Свойства соединений галогенов. Соединения галогенов с водородом и с кислородом. Значение галогенсодержащих соединений в процессах переработки нефти.	2					
	Свойства элементов побочных подгрупп и их соединений	2					
	Практическое занятие № 15. Элементы седьмой группы главной подгруппы.			1			
	Практическое занятие № 16. Элементы побочных подгрупп			1			
	Лабораторная работа № 10. Элементы седьмой группы главной подгруппы. Лабораторная работа № 11. Элементы побочных подгрупп		2				
Консультация		2					
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6					
Итого:		86	38	14	26		

где Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины ЕН.02 Общая и неорганическая химия включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина ЕН.02 Общая и неорганическая химия поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOfficeImpress– для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOfficeWriter), LibreOfficeCalc – для таблиц, диаграмм.
- автоматизированные обучающие системы (далее - АОС).

Автоматизированная обучающая система - комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе информационных технологий ЭВМ, предназначенный для обучения.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет, к АОС.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Александрова, Э.А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник для СПО / Э.А. Александрова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-8114-8214-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173131>

2. Литвинова, Т.Н. Общая и неорганическая химия : учебное пособие для спо / Т.Н. Литвинова, М. Г. Литвинова ; Под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-8667-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/197492>

3. Саргаев, П.М. Общая и неорганическая химия / П.М. Саргаев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 276 с. - ISBN 978-5-507-46508-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/310232>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Воронкова, М.В. Банк тестов по химии: учебное пособие: в 2 частях / М.В. Воронкова, Н.В. Ермакова, С.Н. Коношина. - Орел: ОрелГАУ, 2023 - Часть 1: Общая, неорганическая, физическая и коллоидная химия - 2023. - 123 с. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/362387>

2. Капустина, А.А. Общая и неорганическая химия. Практикум / А.А. Капустина, И.Г. Хальченко, В.В. Либанов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 152 с. - ISBN 978-5-507-45513-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/271277>

3. Кириллов, В.В. Основы неорганической химии: учебник для СПО / В.В. Кириллов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 352 с. - ISBN 978-5-507-47559-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/388988>

4. Кудряшова, О.С. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / О.С. Кудряшова. - Пермь: ПГАТУ, 2023. - 219 с. - ISBN 978-5-94279-597-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/366044>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p>На уровне знаний: определяет методы действия при выполнении производственных задач; классифицирует методы действия при выполнении производственных задач;</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>На уровне знаний: определяет современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач; классифицирует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач;</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>На уровне знаний: описывает способ, как правильно анализировать рабочую ситуацию;</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет, как контролировать, оценивать и производить коррекцию своей деятельности</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>На уровне знаний: различает и классифицирует способы коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p>
	<p>На уровне умений: объясняет способы применения той или иной формы коммуникации на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	На уровне знаний: классифицирует меры по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях	тестирование, опрос, презентация, доклад
	На уровне умений: объясняет выбор и обосновывает применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планирования действий в чрезвычайных ситуациях	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	На уровне знаний: классифицирует методы грамотного использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках	тестирование, опрос, презентация, доклад
	На уровне умений: объясняет методы обращения с технической документацией на государственном и иностранном языках	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
	На уровне умений дает характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; применяет основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
ПК 3.1. Определять показатели качества выпускаемой продукции.	На уровне знаний: объясняет основы электрохимии; объясняет периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; объясняет и рассчитывает тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;	тестирование, опрос, презентация, доклад

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>объясняет типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной)</p> <p>На уровне умений: применяет на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; проводит качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; составляет уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции</p>	экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам
<p>ПК 3.2. Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции</p>	<p>На уровне знаний: объясняет характерные химические свойства неорганических веществ различных классов; применяет знания и умения для анализа и описания технологических процессов переработки нефти и газа объясняет формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; объясняет обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов</p> <p>На уровне умений: применяет основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; применяет на практике правила безопасной работы в химической лаборатории</p>	<p>тестирование, опрос, презентация, доклад</p> <p>экспертное наблюдение в процессе выполнения лабораторных и практических работ, оценка отчетов по лабораторным и практическим работам</p>

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН.02 Общая и неорганическая химия

по специальности

18.02.09 Переработка нефти и газа

(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

1. Форма промежуточной аттестации – экзамен

2. Проверяемые знания и умения:

Обучающийся должен **знать**:

1. методы действий при выполнении производственных задач;
2. классификации методов действия при выполнении производственных задач;
3. современные средств поиска, анализа и интерпретации при выполнении производственных задач;
4. классификации современных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач;
5. способы правильного анализа рабочей ситуации;
6. различия и классификации способов коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
7. классификации меры по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях
8. классификации методов грамотного использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках
9. общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;
10. характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;
11. основные понятия и законы химии;
12. применения знаний и умений для анализа и описания технологических процессов переработки нефти и газа
13. диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;
14. классификацию химических реакций и закономерности их проведения;
15. основы электрохимии;
16. периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;
17. тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
18. типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);
19. объясняет характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;
20. формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;
21. обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Обучающийся должен **уметь**:

22. объяснять порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач;

23. объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;

24. объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;

25. объяснять способы применения той или иной формы коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

26. объяснять выбор и обосновывает применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планирования действий в чрезвычайных ситуациях

27. объяснять методы обращения с технической документацией на государственном и иностранном языках

28. давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;

29. применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;

30. применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;

31. проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;

32. составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;

33. применяет основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;

34. применяет на практике правила безопасной работы в химической лаборатории.

Актуализируются следующие **компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 3.1. Определять показатели качества выпускаемой продукции;

ПК 3.2. Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции.

3. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
Знания:	
методов действий при выполнении производственных задач;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
классификаций методов действия при выполнении производственных задач;	Практические задания 1-54 Практические задания: опыт 1-20
современных средств поиска, анализа и интерпретации при выполнении производственных задач;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
классификаций современных средств поиска, анализа и интерпретации информации при выполнении производственных задач;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
способов правильного анализа рабочей ситуации;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
различия и классификации способов коммуникации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
классификации меры по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планированию действий в чрезвычайных ситуациях	Практические задания 1-54 Практические задания: опыт 1-20
классификации методов грамотного использования профессиональной документации на государственном и иностранном языках	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
общей характеристики химических элементов в связи с их положением в периодической системе;	Теоретические вопросы 28-49 Практические задания 8, 54
характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;	Теоретические вопросы 29-49 Практические задания 8,54
основные понятия и законы химии;	Теоретические вопросы 1-5 Практические задания 1-54
применения знаний и умений для анализа и описания технологических процессов переработки нефти и газа	Теоретические вопросы 16-19; 28-49 Практические задания 9-12
диссоциации электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;	Теоретические вопросы 20-23 Практические задания 4, 9-11
классификации химических реакций и закономерности их проведения;	Теоретические вопросы 12-15; 25-27 Практические задания 1, 3
основы электрохимии;	Теоретические вопросы 25-26; Практические задания 22, 24
периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;	Теоретические вопрос 10 Практические задания 54
теплового эффекта химических реакций, термохимические уравнения;	Теоретические вопрос 12 Практические задания 15, 17

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и освоенных умений
типов и свойств химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);	Теоретические вопросы 11 Практические задания 52
характерных химических свойства неорганических веществ различных классов;	Теоретические вопросы 29-49 Практические задания опыты 1-20, задачи 34-40, 45
формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;	Теоретические вопросы 6-9 Практические задания 3, 4, 10, 24, 25, 33
обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов.	Теоретические вопросы 14, 20-22, 25 Практические задания 44, 10-14
Умения:	
объяснять порядок освоения новых способов и методов действия при выполнении производственных задач;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
объяснять порядок использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
объяснять способы применения той или иной формы коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Теоретические вопросы 1- 49 Практические задания 1-54
объяснять выбор и обосновывает применение способов по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, планирования действий в чрезвычайных ситуациях	Теоретические вопросы 28- 59 Практические задания 1-54
объяснять методы обращения с технической документацией на государственном и иностранном языках	Практические задания: опыты 1-20
давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;	Теоретические вопросы 29- 49 Практические задания 52-54
применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;	Практические задания: опыт 1-20 Практические задания: задача 1-50
применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;	Практические задания: опыт 1-20
проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;	Теоретические вопросы 29- 49 Практические задания: опыт 1-20
составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;	Практические задания: опыт 1-20, задача 1-54
применяет основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;	Практические задания: задача 1-54
применяет на практике правила безопасной работы в химической лаборатории.	Практические задания: опыт 1-20

4. Теоретические вопросы².

1. Предмет изучения, цели и задачи общей и неорганической химии.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро.
3. Основные положения атомно-молекулярного учения. Атомные и молекулярные массы. Моль.
4. Базовые понятия химии: эквивалент, валентность, закон эквивалентов.
5. Основные классы и номенклатура неорганических веществ.
6. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм свойств электрона. Уравнение де Бройля, уравнение Эйнштейна. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Физический смысл перечисленных уравнений.
7. Характеристика энергетического состояния электрона в атоме. Квантовые числа – допустимые значения, физический смысл.
8. Принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского. Принцип заполнения электронных энергетических подуровней в атоме.
9. Размеры атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Потенциал ионизации. Строение ядер.
10. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Значение периодической системы.
11. Теория химического строения. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Способы образования ковалентной связи и ее свойства. Ионная связь, водородная связь, металлическая связь.
12. Химическая термодинамика. Представления о превращении энергии при химических реакциях. Термохимия. Термодинамические величины. Энтропия и энергия Гиббса.
13. Представление о скорости химической реакции. Графическое определение, формулы. Зависимость скорости от различных параметров.
14. Понятие об обратимых и необратимых реакциях. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
15. Представление о катализе. Теории катализа. Роль катализатора.
16. Общая характеристика и классификация растворов. Процесс растворения. Концентрация растворов.
17. Понятие о растворимости веществ. Произведение растворимости. Пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Условия выпадения осадка. Зависимость растворимости от различных параметров.
18. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Явление осмоса и закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и следствия из закона.
19. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Применение для определения молярной массы веществ. Физический смысл криоскопической и эбуллиоскопической констант.

² Количество вариантов, теоретических вопросов и практических заданий в варианте определяется преподавателем-разработчиком самостоятельно

20. Особенности растворов солей, кислот, оснований. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Процесс диссоциации. Степень и константа диссоциации.

21. Сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Активность ионов.

22. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

23. Гидролиз солей. Степень гидролиза и константа гидролиза. Значение рН в растворах гидролизующихся солей.

24. Степень окисления. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

25. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Направление протекания ОВР. Ряд напряжений металлов.

26. Электролиз. Законы электролиза.

27. Строение и пространственная структура комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Равновесия в растворах комплексных соединений.

28. Общая характеристика щелочных металлов. Получение и свойства щелочных металлов и их соединений.

29. Водород. Нахождение в природе, свойства и получение.

30. Общая характеристика щелочно-земельных металлов. Бериллий, магний, кальций. Нахождение в природе, получение, свойства элементов и их соединений.

31. Жесткость воды и способы ее устранения.

32. Применение в технике алюминия и бора. Галлий, индий, таллий.

33. Общая характеристика элементов 3 группы главной подгруппы. Бор, алюминий. Нахождение в природе, получение, свойства.

34. Общая характеристика элементов 4 группы главной подгруппы. Углерод. Нахождение в природе, получение, свойства элемента и его соединений.

35. Общая характеристика элементов 4 группы главной подгруппы. Кремний. Нахождение в природе, получение, свойства элемента и его соединений.

36. Углерод в природе. Аллотропия углерода. Топливо и его виды. Германий, олово, свинец.

37. Общая характеристика элементов 5 группы главной подгруппы. Азот. Нахождение в природе, получение, свойства элемента и его соединений

38. Общая характеристика элементов 5 группы главной подгруппы. Фосфор. Нахождение в природе, получение, свойства элемента и его соединений.

39. Общая характеристика элементов 6 группы главной подгруппы. Кислород. Нахождение в природе, получение, свойства элементов и его соединений.

40. Общая характеристика элементов 6 группы главной подгруппы. Сера. Нахождение в природе, получение, свойства элементов и его соединений.

41. Аллотропные модификации кислорода. Значение соединений серы в нефти и газопереработке. Селен, теллур.

42. Общая характеристика элементов 7 группы главной подгруппы. Нахождение в природе. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства.

43. Соединения галогенов с водородом и с кислородом. Значение галогенсодержащих соединений в процессах переработки нефти.
44. Общая характеристика элементов. Медь, серебро, золото.
45. Общая характеристика элементов. Цинк, кадмий, ртуть.
46. Общая характеристика элементов. Ванадий, ниобий, тантал.
47. Общая характеристика элементов. Хром, молибден, вольфрам.
48. Общая характеристика элементов. Марганец, технеций, рений.
49. Общая характеристика металлов восьмой группы побочной подгруппы.

5. Практические задания

Задание 1

Задача 1. Найти при 65 °С давление пара над раствором, содержащим 13,68 г сахарозы в 90 г воды, если давление насыщенно пара над водой при той же температуре равно 25 кПа.

Задача 2. Вычислить молярную массу эквивалента следующих веществ: H_2SO_4 , $\text{Bi}(\text{OH})_3$; MgSO_4 ; $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$; LiOH ; $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.

Задача 3. Какие из солей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl подвергаются гидролизу? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей.

Задача 4. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах KCN , FeCl_3 , Na_2CO_3 ? Ответ обосновать.

Задача 5. Дать названия солей: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Na}_2[\text{PdI}_4]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$.

Задача 6. Вычислить, во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру системы от 20 °С до 100 °С, приняв значение температурного коэффициента скорости реакции равным 3.

Задача 7. Имеется раствор $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ с массовой долей $\omega=0.1$ и плотностью $\rho=1,105 \text{ г/см}^3$. Каковы молярная, нормальная концентрации, титр, молярность и молярная доля вещества этого раствора?

Задача 8. Что понимают под гибридизацией атомных орбиталей. Изобразите пространственное строение молекул хлорида бария (II), хлорида бора (III), метана, аммиака, воды, пентахлорида фосфора, гексафторида серы.

Задача 9. Вычислить водородный показатель – рН водного раствора KOH , содержащегося в растворе с концентрацией $4,2 \times 10^{-3}$ моль/л.

Задача 10. Напишите реакцию гидролиза сульфата меди CuSO_4 и рассчитайте рН в его 0,01 н растворе.

Задача 11. Напишите реакцию гидролиза сульфида калия K_2S и рассчитайте рН в его 0,01 н растворе.

Задача 12. Произведение растворимости PbI_2 при комнатной температуре равно $1,4 \times 10^{-8}$. Определить растворимость этой соли и концентрации каждого из ионов в насыщенном растворе.

Задача 13. В системе $\text{A}_{(г)} + 2\text{B}_{(г)} \rightleftharpoons \text{C}_{(г)}$ равновесные концентрации равны $[\text{A}]=0,06$ моль/л; $[\text{B}]=0,12$ моль/л; $[\text{C}]=0,216$ моль/л; найти константу равновесия реакции и исходные концентрации веществ А и В.

Задача 14. Произведение растворимости BaSO_4 при 25°C равно $1,08 \cdot 10^{-10}$. Определить при этой температуре концентрацию ионов Ba^{2+} в насыщенном растворе BaSO_4 ,

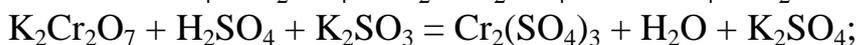
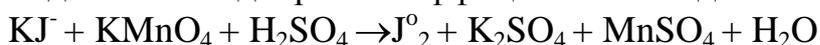
Задача 15. Вычислить тепловой эффект химической реакции $2\text{H}_2 + \text{CO} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})}$ при 298 K : 1) при $P = \text{const}$; 2) при $V = \text{const}$.

Задача 16. Чему равно осмотическое давление $0,5\text{M}$ раствора глюкозы при 25°C ?

Задача 17. Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора протекает по уравнению $\text{PCl}_5_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{PCl}_3_{(\text{г})} + \text{PCl}_2_{(\text{г})}$; $\Delta H = +92,59\text{ кДж}$. Как надо изменить: а) температуру; б) давление; в) концентрацию, чтобы сместить равновесие в сторону реакции разложения PCl_5

Задача 18. Чему равна массовая доля $0,2\text{ M}$ раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ с плотностью $\rho = 1,015\text{ г/мл}$?

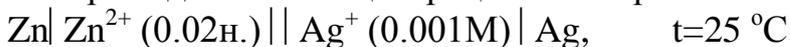
Задача 19. Подобрать коэффициенты методом полуреакций



Задача 20. Какой объём 96% серной кислоты ($\rho = 1,84\text{ г/см}^3$) надо взять для приготовления $1\text{ л } 0,5\text{ н.}$ раствора?

Задача 21. Сколько воды требуется для растворения при комнатной температуре 1 г карбоната бария, произведение растворимости которого равно $4,9 \cdot 10^{-9}$?

Задача 22. Нарисовать схему гальванического элемента. Указать анод и катод, написать уравнения электродных процессов. Рассчитать ЭДС гальванического элемента при заданных концентрациях электролитов и значениях температуры.

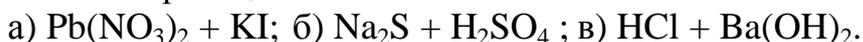


Задача 23. Определите общую $J_{\text{о}}$, карбонатную $J_{\text{к}}$ и некарбонатную $J_{\text{нк}}$ жесткость воды, если на титрование её 100 мл потребовалось $8\text{ мл } 0,1\text{ н.}$ раствора трилона Б и $5\text{ мл } 0,1\text{ н.}$ раствора соляной кислоты.

Задача 24. Написать уравнения электрохимических процессов, происходящих на аноде и катоде при электролизе раствора бромида меди (II) (анод инертный).

Задача 25. Написать уравнения электрохимических процессов, происходящих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата натрия (анод инертный).

Задача 26. Написать в ионной и молекулярной форме уравнения ионообменных реакций:



Задача 27. Определить pH $0,17\text{ н}$ раствора CH_3COOH , константа диссоциации которой равна $1,75 \cdot 10^{-5}$.

Задача 28. Определить концентрацию ионов OH^- в растворе, pH которого равен $3,28$.

Задача 29



Задача 30. Сколько гидрида натрия должно прореагировать с водой, чтобы выделившимся водородом можно было восстановить 32 г оксида железа (II)?

Задача 31. К 20 мл 0,2175 м. раствора HCl кислоты добавили 22,5 мл 0,1952 м. раствора NaOH. Каковы реакция и нормальность полученного раствора?

Задача 32. Определить массу гидроксида кальция, которую надо прибавить к 275 дм³ воды, чтобы устранить её карбонатную жёсткость, равную 5,5 мэкв/дм³.

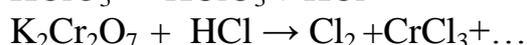
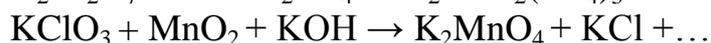
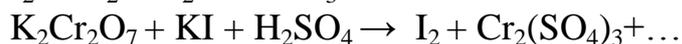
Задача 33. Какой тип гидролиза преобладает у гидроксида свинца (II), если известно, что соль нитрата свинца менее гидролизована, чем плюмбита калия?

Задача 34. Какое количество сероводорода содержится в воде Черного моря, взятой с глубины 2970 м, если на окисление сероводорода требуется 37,9 мл 0,01 н раствора йода.

Задача 35. Сколько литров хлора (при 0 °С и 1 атм) получится при взаимодействии 100 мл 36 %-ной соляной кислоты с плотностью 1,18 г/мл с 50 г перманганата калия?

Задача 36. Йодная настойка представляет собой 5%-ный раствор йода в спирте. Сколько потребуется по объему 0,5 н раствора тиосульфата натрия для обесцвечивания 6 г настойки йода? Чем объяснить, что при прибавлении хлорной воды раствор йода обесцвечивается

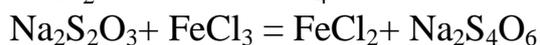
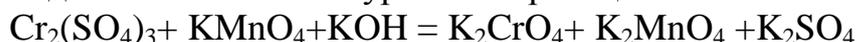
Задача 37. Допишите следующие уравнения и расставьте коэффициенты:



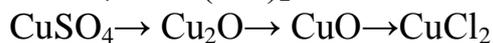
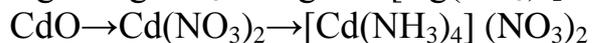
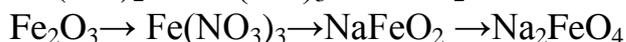
Задача 38. Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:



Задача 39. Составьте уравнения реакции



Задача 40. Составьте схемы реакций последовательно протекающих по схеме



Задача 41. Как окисляется золото смесью азотной и соляной концентрированных кислот? Составьте электронно-ионное уравнение.

Задача 42. Сколько миллилитров 10 % водного раствора едкого натра с плотностью 1,1 г/мл потребуется для осаждения всей меди в виде гидроксида меди (II) из 0,6468 г двухводного хлорида меди $Cu \cdot 2H_2O$.

Задача 3. Сколько миллилитров 34 % водного раствора азотной кислоты с плотностью 1,21 г/мл потребуется для растворения 100 г серебра?

Задача 44. Что произойдет, если к хлориду диаммнисеребра (I) прилить серную кислоту? Что произойдет при нагревании аммиаатов: сульфата тетраамминмеди (II) и хлорида тетраамминцинка (II)?

Задача 45. Напишите реакции взаимодействия хлорида серебра, бромида серебра и йодида серебра с тиосульфатом натрия. Где применяются эти реакции?

Задача 46. Какое количество цинкового купороса $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ можно получить при взаимодействии цинка с 500 мл 20 %-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,14 г/мл?

Задача 47. В 1,1 г диоксида углерода CO_2 , полученного при сгорании угля, содержится 0,3 г углерода; в 0,88 г диоксида углерода CO_2 , полученного при накаливании известняка $CaCO_3$, содержится 0,64 г кислорода. Согласуются ли эти данные с законом постоянства состава?

Задача 48. При разложении 7 г бромида кальция $CaBr_2$ получено 5,6 г брома. Выразите состав бромида отношением целых чисел и в процентах.

Задача 49. При получении сульфида железа FeS на 4,2 г железа израсходовано 2,4 г серы. Выразите состав сульфида отношением наименьших чисел и в процентах.

Задача 50. Состав сульфида серебра Ag_2S выражается отношением $Ag:S = 27:4$. Сколько граммов серебра можно получить из 124 г этого сульфида?

Задача 51. Атомная масса четырёхвалентного элемента равна 28. Вычислите молекулярную массу его оксида, эквиваленты элемента его оксида.

Задача 52. Какой тип связи в молекулах следующих веществ: Cl_2 , HCl , $NaCl$, $NaBr$, OF_2 , O_2 , F_2 , Br_2 , S_6 , H_2S , H_2O , NaF .

Задача 53. Что понимают под гибридизацией атомных орбиталей. Изобразите про-странственное строение молекул хлорида бария (II), хлорида бора (III), метана, аммиака, воды, пентахлорида фосфора, гексафторида серы.

Задача 54. Составьте электронные формулы для атомов элементов с порядковыми номерами 35 и 47, 33 и 41, 16 и 25. На основании электронной формулы определите период и группу периодической системы элементов, в которых находится этот элемент.

Задание 2

Опыт 1. Восстановительные свойства натрия. *Взаимодействие натрия с водой. Опыт проводить очень осторожно, не наклоняться над чашкой.*

В небольшую фарфоровую чашку или тигель налейте воду (примерно $\frac{1}{2}$ объема). Возьмите пинцетом из керосина маленький кусочек натрия (размером с рисовое зерно или даже меньше) и поместите его в фарфоровую чашку, предварительно осушив его фильтровальной бумагой. Что наблюдается? Какой газ при этом выделяется? Какое вещество образуется в растворе?

К раствору, получившемуся в чашке, добавьте соответствующий индикатор (какой?). Почему изменяется окраска раствора? Напишите уравнение реакции. Обратите внимание на внешний вид металлического натрия. Легко ли он режется скальпелем? Какой металл – натрий или калий – должен был бы реагировать с водой более активно? Почему?

Опыт 2. Обнаружение щелочных металлов по окраске пламени. Соли щелочных металлов окрашивают пламя в характерные для каждого из них цвета. Это свойство солей используется для идентификации солей и при изготовлении фейерверков и сигнальных ракет. В одну пробирку налейте 2–3 мл концентрированной соляной кислоты, в остальные пробирки по 2–3 мл исследуемых

солей щелочных металлов. Платиновую проволочку смочите соляной кислотой и прокалите в пламени спиртовки. Чистая проволока накаляется, не изменяя окраски пламени. Затем смочите проволочку раствором соли исследуемого s-элемента и испытайте окраску пламени. Перед тем как проверить цвет пламени другого s-элемента проволочку необходимо обработать соляной кислотой и хорошо прокалить. В какой цвет окрашивают пламя соли s-элементов?

Опыт 3. Окислительно-восстановительные свойства пероксида натрия. В две пробирки налейте по 1–2 см³ растворов солей: в первую – перманганата калия, во вторую – сульфата марганца и добавьте в обе пробирки 1–2 см³ раствора пероксида натрия. Какие изменения наблюдаются? Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах.

Опыт 4. Взаимодействие оксидов магния и кальция с водой. В две пробирки налейте по 2–3 мл воды. В одну пробирку добавьте на кончике шпателя оксид магния, в другую – оксид кальция и перемешайте. Что наблюдается? К полученным растворам добавьте по 2–3 капли фенолфталеина. В какой пробирке окраска раствора должна быть более интенсивной? Почему? Составьте уравнения реакций. Запишите уравнение диссоциации полученных гидроксидов. Как называется в технике реакция взаимодействия оксида кальция с водой? Как называется образовавшийся при этом продукт?

Опыт 5. Получение и свойства гидроксидов магния и кальция. Водну пробирку налейте 3–5 капель раствора любой соли магния, а в другую пробирку – соли кальция. В обе пробирки добавьте примерно такой же объем разбавленного раствора гидроксида натрия. Что происходит? Полученные растворы с осадком разделите на две пробирки. В одну пробирку добавьте несколько капель соляной кислоты, а в другую – избыток раствора щелочи. Растворяется ли осадок в пробирках? Каков химический характер полученных гидроксидов магния и кальция? Составьте уравнения реакций получения гидроксидов и их взаимодействия с кислотой.

Опыт 6. Получение и свойства карбоната и гидрокарбоната кальция. В пробирку налейте 2–3 мл насыщенного раствора гидроксида кальция (известковой воды) и пропустите через этот раствор ток CO₂ из аппарата Киппа в течение 2–3 минут. Что наблюдается? Что происходит при дальнейшем пропускании тока CO₂ через раствор с образовавшимся осадком?

Полученный раствор разлейте в две пробирки. Одну пробирку нагрейте, во вторую – добавьте несколько капель известковой воды. Объясните происходящие превращения. Составьте уравнения реакций.

Опыт 7. Взаимодействие алюминия с разбавленными кислотами. В три пробирки налейте по 1–2 см³ разбавленных растворов кислот: серной, соляной и азотной. Внесите в каждую пробирку по кусочку алюминиевой стружки (опыт с азотной кислотой проводите под тягой!). Сравните активность взаимодействия алюминия с этими кислотами. Нагрейте растворы на водяной бане. Что наблюдается? Какой газ выделяется при взаимодействии алюминия с азотной кислотой?

Напишите уравнения проделанных реакций. Исходя из положения алюминия в электрохимическом ряду напряжений и величины его нормального электродного

потенциала, объясните возможность взаимодействия алюминия с разбавленными растворами серной и соляной кислот.

Опыт 8. Получение диоксида углерода и растворение его в воде

Получив диоксид углерода в аппарате Киппа действием соляной кислоты на мрамор, пропустите его в течение 2–3 мин в пробирку, содержащую 6 – 8 капель дистиллированной воды и 1 каплю раствора нейтрального лакмуса. Наблюдайте изменение окраски лакмуса. Напишите схему равновесия, существующего в водном растворе диоксида углерода. Как сместится равновесие при добавлении в раствор щёлочи, кислоты?

Опыт 9. Термическое разложение карбонатов. В пробирку поместите два микрошпателя сухого карбоната кальция (мела), закрепите её горизонтально в штативе, закрыв пробкой с газоотводной трубкой. Конец газоотводной трубки опустите в пробирку с известковой водой. Нагрейте пробирку. Что происходит с известковой водой? Объясните это явление, написав уравнения реакций разложения карбоната кальция и взаимодействия выделяющегося газа с известковой водой.

Опыт 10. Гидролиз карбоната и гидрокарбоната натрия. В две пробирки внесите по 3–4 капли раствора нейтрального лакмуса. В одну добавьте 2–3 капли раствора гидрокарбоната натрия, в другую – такое же количество раствора карбоната натрия. Отметьте различие в окраске лакмуса. Раствор какой соли, подвергается гидролизу в большей степени? Напишите уравнения реакций гидролиза солей в молекулярном и ионном виде.

Опыт 11. Отношение свинца к кислотам. В три пробирки налейте по 0,5 мл разбавленных кислот: соляной, серной и азотной. В каждую пробирку опустите по маленькому кусочку свинца. Видны ли какие-нибудь признаки протекания реакций? Нагрейте пробирки на водяной бане или спиртовке. Во всех ли пробирках протекает реакция? Охладите пробирки. Затем в каждую пробирку добавьте по 2–3 капли раствора иодида калия KI. Взаимодействие ионов Pb^{2+} с ионами I^- используется как качественная реакция на ионы свинца. При этом образуется ярко желтый осадок PbI_2 . Во всех ли пробирках появился желтый осадок PbI_2 ?

Повторите опыт с концентрированными кислотами. В три пробирки с кусочками свинца налейте по 0,5 мл растворов этих же концентрированных кислот. В пробирки с концентрированными кислотами H_2SO_4 и HNO_3 раствор KI приливать не следует, так как в этом случае пойдет реакция между концентрированной кислотой и иодидом калия. Зависят ли продукты реакции от концентрации кислоты? Составьте уравнения реакций и на основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты.

Опыт 12. Взаимодействие олова и свинца с растворами щелочей. В одну пробирку поместите кусочек олова, в другую – свинца. В обе пробирки прилейте по 0,5–1 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 30 %. Пробирки слегка нагрейте на спиртовке. Что происходит? Составьте уравнения реакций и на основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты.

Опыт 13. Гидролиз солей олова(II). В пробирку налейте примерно 0,5 мл дистиллированной воды и добавьте несколько кристалликов соли хлорида олова(II). Раствор перемешайте и с помощью универсального индикатора (или другого индикатора) определите характер среды в растворе соли. К прозрачному раствору

добавьте еще немного воды (5–10 капель). Отметьте образование осадка гидроксохлорида олова(II). Каким образом можно уменьшить степень гидролиза этой соли? Проверьте свой вывод на опыте. Объясните влияние добавления воды и кислоты на степень гидролиза соли. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза этой соли.

Опыт 14. Обнаружение иона аммония. В пробирку налейте 2–3 см³ раствора хлорида аммония, добавьте немного раствора щёлочи, нагрейте пробирку до кипения. К отверстию пробирки поднесите влажную красную лакмусовую бумагу, наблюдайте изменение её цвета. Напишите уравнение реакции. Объясните причину изменения окраски лакмусовой бумаги.

Опыт 15. Окислительные свойства азотной кислоты (Внимание! Опыты с азотной кислотой проводятся в вытяжном шкафу).

В отдельных пробирках провести шесть опытов по взаимодействию разбавленной HNO₃ (из штатива) и концентрированной HNO₃ (хранится в вытяжном шкафу) с магнием, цинком и медью. Гранулы цинка и меди после опыта обмыть струей воды и возвратить для повторного использования. Описать наблюдения, составить уравнения реакций и подобрать в них коэффициенты методом полуреакций, сделать выводы. В выводах отразить влияние природы металла (положение в ряду напряжений) и концентрации азотной кислоты на состав продуктов её восстановления в этих реакциях.

Опыт 16. Гидролиз солей ортофосфорной кислоты. С помощью универсального индикатора определите водородный показатель (рН) 0,5 н. растворов одно-, двух- и трёхзамещённых ортофосфатов натрия или калия. Объясните, почему растворы имеют разные рН?

Опыт 17. Восстановительные свойства серы. Налейте в пробирку 2–3 см³ концентрированной азотной кислоты, добавьте немного на кончике шпателя порошка серы и нагрейте смесь до кипения (под тягой!). К остывшему раствору прибавьте раствор хлорида бария. На наличие какого иона в растворе указывает образование белого осадка? Составьте уравнение реакции окисления серы азотной кислотой.

Опыт 18. Взаимодействие серной кислоты с металлами. В три пробирки налейте по 2–3 см³ раствора серной кислоты (1:3) и поместите в каждую из них кусочки: цинка, медной и железной проволоки. Что наблюдается в каждой пробирке? Составьте уравнения реакций.

Дегидратирующие свойства серной кислоты. Стеклой палочкой, смоченной концентрированной серной кислотой, написать что-нибудь на листочке бумаги. Бумагу слегка прогреть, держа её высоко над пламенем горелки. Что наблюдается? Описать опыт, дать его объяснение и сделать вывод.

Опыт 19. Получение хлороводорода. В сухую пробирку внести один микрошпатель кристаллического хлорида натрия и добавить 4–5 капель концентрированной серной кислоты. Вспучивание хлорида натрия и выделение газа свидетельствуют о протекании реакции. Поднести к пробирке смоченную водой синюю лакмусовую бумагу (вместо лакмуса можно использовать универсальную индикаторную бумагу) и наблюдать изменение её окраски. В отчете описать опыт, написать уравнение реакции и объяснить изменение окраски индикатора.

Объяснить, почему в опыте используется твердый хлорид натрия и концентрированная кислота, а не раствор соли и не разбавленная кислота.

Опыт 20. Окисление иодида калия перманганатом калия в кислой среде. К 3-4 каплям раствора перманганата калия добавьте 2–3 капли раствора серной кислоты и по каплям прибавьте раствор иодида калия до обесцвечивания раствора перманганата калия. Для доказательства образования в растворе свободного йода, добавьте к раствору несколько капель раствора крахмала. В пробирке появится синее окрашивание. Напишите уравнение реакции и на основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты. На основании окислительно-восстановительных потенциалов докажите возможность протекания этой реакции.

6. Тестовые материалы

1. Единицей измерения молярного объема является:

- а) моль/л
- б) г/моль
- в) л/моль
- г) все ответы верны

2. Вычислите массовую долю серы в серной кислоте (в %):

- а) 10
- б) 20
- в) 50
- г) 33

3. Не является аллотропной модификацией углерода:

- а) графит
- б) фуллерен
- в) карбид
- г) алмаз

4. Отметьте символ элемента, образующего как кислотный, так и основной оксиды:

- а) К
- б) S
- в) Cu
- г) Mn

5. Формулы только сильных кислот приведены ниже в ряду:

- а) HCl H₃PO₄ H₂SO₄
- б) HNO₃ HCl H₂SO₄
- в) HNO₃ HCl H₂SO₃
- г) HNO₂ H₂SO₄ HNO₃

6. Молярная масса эквивалента азотной кислоты равна (г/моль):

- а) 63
- б) 32,5
- в) 49
- г) 14

7. Порядковый номер элемента в периодической системе Д.И. Менделеева определяет:

- а) заряд ядра атома
- б) число электронов во внешнем слое
- в) число энергетических уровней
- г) число нейтронов

8. Значение главного квантового числа у атома кальция равен

- а) 4
- б) 3
- в) 2
- г) 1

9. Уменьшение атомного радиуса происходит в ряду:

- а) хлор, фосфор, алюминий, натрий
- б) фтор, хлор, бром, йод
- в) натрий, алюминий, фосфор, хлор
- г) натрий, калий, рубидий, цезий

10. Механизм химической связи, образованной валентными электронами разных атомов, называется:

- а) обобщенным
- б) донорно-акцепторным
- в) соединительным
- г) обменным

11. Для простых и сложных веществ, образованных неметаллами, характерна связь:

- а) ковалентная
- б) ионная
- в) металлическая
- г) водородная

12. Концентрация раствора, выражаемая отношением числа молей растворенного вещества, приходящихся на 1000 г растворителя, называется:

- а) эквивалентной
- б) массовой долей
- в) моляльной
- г) молярной

13. Ученый - автор теории растворов:

- а) Ж.Шарль
- б) А.М. Бутлеров
- в) Д.И. Менделеев
- г) А. Лавуазье

14. Математическое выражение 1 закона Рауля:

- а) $\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{n + N}$
- б) $\Delta t = K \times C$
- в) $P \times V = n \times R \times T$
- г) $P = C \times R \times T$

15. Осадок малорастворимого вещества выпадает в том случае, если произведение концентраций его ионов:

- а) будет ниже произведения растворимости
- б) будет равно произведению растворимости
- в) будет выше произведения растворимости
- г) будет равно нулю.

16. Раздел химии, изучающий процессы, протекающие на границе раздела двух фаз с участием зараженных частиц называется:

- а) термодинамикой
- б) энергетической химией
- в) электрохимией
- г) электролизом

17. Совокупность химических процессов, протекающих под действием электрического тока на электродах, погруженных в раствор или расплав электролита, называется:

- а) лизисом
- б) гидролизом
- в) электролизом
- г) катализом

18. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ равна:

- а) +3
- б) +2
- в) +1
- г) -2

19. К элементам IА группы не относится:

- а) Li
- б) Cs
- в) Sr

г) Na

20. Формула защитной пленки на поверхности алюминия:

а) $AlCl_3$

б) $Al(OH)_3$

в) AlN

г) Al_2O_3