МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.04 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.О.02.04 «Химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	О.Ю Афанасьева (ФИО)
Заведующий кафедрой	В.А. Блатов, доктор химических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	Знать Основные законы химии
			Уметь применять основные законы химии при решении профессиональных задач
		ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	Владеть навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Математика; Физика	Математика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-технологическая практика; Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий; Учебная практика: ознакомительная практика; Физика; Физико-математические методы расчета нефтегазового оборудования; Электротехника и электроника

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	40	40
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	23	23
подготовка к лабораторным работам	17	17
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы химии	2	4	4	8	18
2	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	8	16	8	20	52
3	Общие закономерности химических процессов	2	4	2	6	14
4	Электрохимические системы	4	8	2	6	20
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	32	16	40	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	Тема 1. Строение и свойства атомов. Основные законы.	.1. Строение и свойства атомов. Атомистическая гипотеза. Квантово-механическая модель. Принципы и правила. Основные понятия и определения: атомная орбиталь, квантовые числа, уровни, подуровни, электронная формула атома (формы представления), тип и химическая природа элемента, атомный остов, валентная электронная структура, валентность. 1.2. Атомы, элементы, вещества. Периодическая система элементов. Периодический закон. 1.3. Основные законы стехиометрии.	2
2	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Тема 2. Классы неорганических соединений.	2.1. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Получение и свойства, взаимные превращения.	2
3	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Тема 3. Диссоциация. Ионный обмен.	3.1. Электролитическая диссоциация (ионизация) неорганических соединений. Электролиты и неэлектролиты. Необратимый и обратимый (гидролиз) ионный обмен.	2
4	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции.	4.1 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Основные понятия и определения. Мето-ды электронного и электронно-ионного балан-са. Окислители и восстановители. 4.2 ОВР. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ. Важней-шие окислители и восстановители.	2
5	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Тема 5. Вода. Растворы.	5.1 Растворы. Концентрация. Способы выраже-ния концентрации растворов. 5.2 Вода. Равновесия в растворах электролитов. Константы: диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды.	2
6	Общие закономерности химических процессов	Тема 6. Химическая кинетика и равновесие.	6.1. Химическая кинетика. Зависимость скоро-сти реакции от концентрации и природы реагентов, температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализ. 6.2.Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Фак-торы, влияющие на сдвиг равновесия.	2
7	Электрохимические системы	Тема 7. Электрохимия.	8.1 Электрохимические системы. Основные понятия и определения: электрод, электродный потенциал, ряд стандартных потенциалов (напряжений), гальванический элемент. Химические источники тока. 8.2 Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза.	2
8	Электрохимические системы	Тема 8. Коррозия металлов.	8.1. Металлы. Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	Лабораторная работа № 1 «Определение молярной массы эквивалента металла»	Определение молярной массы эквивалента металла полумикрометодом. Основные законы стехиометрии: законы сохранения массы, эквивалентов, постоянства состава.	2
2	Теоретические основы химии	Лабораторная работа № 1 «Определение молярной массы эквивалента металла»	Определение молярной массы эквивалента металла полумикрометодом. Основные законы стехиометрии: законы сохранения массы, эквивалентов, постоянства состава.	2
3	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 2 «Основные классы неорганических соединений»	Основные оксиды и их свойства; способы получения кислот; получение и свойства растворимых и нерастворимых оснований; амфотерные гидроксиды; получение и свойства средних, кислых и основных солей.	2
4	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 2 «Основные классы неорганических соединений»	Основные оксиды и их свойства; способы получения кислот; получение и свойства растворимых и нерастворимых оснований; амфотерные гидроксиды; получение и свойства средних, кислых и основных солей.	2
5	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 3 «Определение pH растворов. Гидролиз солей»	Типы гидролиза, способы усиления и подавления гидролиза.	2
6	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 3 «Определение pH растворов. Гидролиз солей»	Типы гидролиза, способы усиления и подавления гидролиза.	2
7	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 4 «Окислительно-восстановительные реакции»	Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей; ОВР в различных средах; окислительно-восстановительная двойственность; влияние среды.	2
8	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 4 «Окислительно-восстановительные реакции»	Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей; ОВР в различных средах; окислительно-восстановительная двойственность; влияние среды.	2
9	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 5 «Приготовление раствора кислоты»	Приготовление раствора кислоты, титрование, точка эквивалентности, закон эквивалентов.	2

10	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Лабораторная работа № 5 «Приготовление раствора кислоты»	Приготовление раствора кислоты, титрование, точка эквивалентности, закон эквивалентов.	2
11	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 6 «Скорость химических реакций и химическое равновесие»	Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье	2
12	Общие закономерности химических процессов	Лабораторная работа № 6 «Скорость химических реакций и химическое равновесие»	Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье	2
13	Электрохимические системы	Лабораторная работа № 7 «Гальванический элемент. Электролиз растворов»	Элемент Якоби-Даниэля, элемент Вольта; катод, анод, катодные, анодные про-цессы, ЭДС гальванического элемента; последовательность катодных и анод-ных процессов; электролиз с инертным и растворимым анодом.	2
14	Электрохимические системы	Лабораторная работа № 7 «Гальванический элемент. Электролиз растворов»	Элемент Якоби-Даниэля, элемент Вольта; катод, анод, катодные, анодные про-цессы, ЭДС гальванического элемента; последовательность катодных и анод-ных процессов; электролиз с инертным и растворимым анодом.	2
15	Электрохимические системы	Лабораторная работа № 8 «Коррозия металлов»	Образование макро- и микрогальванопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии.	2
16	Электрохимические системы	Лабораторная работа № 8 «Коррозия металлов»	Образование макро- и микрогальванопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Теоретические основы химии	Химический эк-вивалент, закон эквивалентов	Вычисление эквивалента, фактора эквивалентности, молярной масса эквивалента простых и сложных веществ по их формулам и по химическим реакциям; зависимость от валентности элементов; определение объема эквивалента газов; зависимость расчеты с применением закона эквивалентов.	2

2	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Основные классы неорганических соединений	Получение и свойства оксидов, кислот, осно-ваний и солей, составление молекулярных и структурных формул химических соединений, номенклатура, взаимные превращения средних, кислых и основных солей.	2
3	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	pH и гидролиз солей. Реакции ионного обмена	Определение pH растворов кислот, гидрокси-дов, солей; составление уравнений гидролиза. Ионное произведение воды. Составление реакций необратимого ионного обмена.	2
4	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Окислительно-восстановительные реакции	Процессы окисления, восстановления, важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2
5	Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Растворы. Способы выражения концентраций.	Расчет массовой и мольной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, мольной концентрации, титра раствора, перевод концентраций растворов. Титрование.	2
6	Теоретические основы химии	Строение и свойства атомов	Строение и свойства атомов. Электронные формулы атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основные принципы и правила.	2
7	Общие закономерности химических процессов	Скорость химических реакций	Кинетические расчеты с применением закона действии масс и правила Вант-Гоффа; определение направления смещения химического равновесия в соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна.	2
8	Электрохимические системы	Электрохимические процессы	Составление схем гальванических элементов и уравнений катодных и анодных процессов; расчет ЭДС гальванического элемента. Составление схем электролиза расплавов и растворов с инертными и активными электро-дами. Расчеты с использованием законов электролиза М.Фарадея. Образование макро- и микрогальваопар в результате электрохимической коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии; анодные и катодные покрытия; протекторная защита; ингибирование коррозии.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			

Теоретические основы химии	подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Определение молярной массы эквивалента металла. Законы сохранения массы и Авогадро. Объединенный газовый закон. Стехио-метрические уравнения и расчеты.	4
Теоретические основы химии	выполнение заданий	Строение и свойства атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Моделирование и анализ моделей атомов. Электронные формулы.	4
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Классы неорганических соединений. Состав и свойства оксидов. Основания, кислоты, соли. Связь между различными классами не-органических соединений.	4
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Определение pH растворов. Классификация, наименование и свойства электролитов. Моделирование ионизации и ионного обмена. Водородный показатель. Гидролиз солей.	4
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Окислительно-восстановительные реакции. Моделирование свойств реагентов и окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса.	4
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Самостоятельное изучение материала, выполнение заданий	Комплексные соединения (КС). Основные понятия и определения. Структура. Основные типы и номенклатура КС. Спосо-бы получения КС.	4
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Способы выражения концентрации растворов». Вычисление содержания (концентрации) вещества в растворе. Виды концентрации. Способы приготовления растворов.	4
Общие закономерности химических процессов	Самостоятельное изучение материала, выполнение заданий	Химическая термодинамика. Термохимические и термодинамические расчеты. Определение направления самопроизвольного протекания реакций.	3
Общие закономерности химических процессов	Выполнение заданий, подготовка к лабораторной работе	Химическая кинетика». Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов, температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.	3
Электрохимические системы	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Электрохимические системы». Моделирование электрохимических систем. Расчетные задачи в электрохимии на основании законов электролиза.	3

Электрохимические системы	Подготовка к лабораторной работе, выполнение заданий	Коррозия и защита металлов от коррозии. Коррозионные системы. Коррозия в кислой среде и во влажной атмосфере. Методы защиты от коррозии.	3
		Итого за семестр:	**40**
		Итого:	**40**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд. стер..- М., Кнорус, 2018.- 240 с.	Книжный фонд
2	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Афанасьева, О.Ю. Энергетика химических реакций.Комплексные соединения : Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 66 с.	Книжный фонд
4	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : Учеб. / Н. С. Ахметов .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 743 с.	Книжный фонд
5	Гаркушин, И.К. Справочные материалы по общей химии – в помощь студенту : учеб.пособие / И. К. Гаркушин, Н. И. Лисов, О. Ю. Афанасьева; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2009.- 97 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||173	Электронный ресурс
6	Коровин, Н.В. Общая химия : Учеб. / Н. В. Коровин .- 11-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 557 с.	Книжный фонд
7	Справочник по общей и неорганической химии : справ. / О. В. Лаврентьева, И. К. Гаркушин, О. Ю. Калмыкова; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2003.- 306 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1886	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
8	Общая химия : лаб.практикум для студентов нехимических специальностей / Т. В. Губанова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2009.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||204	Электронный ресурс
9	Общая химия : лаборатор.практикум для студентов нехим.спец. / Т. В. Губанова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2009.- 87 с.	Книжный фонд
10	Сборник индивидуальных домашних заданий по курсу общей химии : сб.задач / В. И. Пенина [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия.- Самара, 2011.- 58 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1725	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Open License Aca-demic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операци-онная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека по химии и технике	http://www.rushim.ru/books/books.htm	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека Самарской областной универсальной научной библиотеки	www.lib.smr.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Ауд. 326 (1 корпус)

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории
№ 327 (уч. корп. 1)
оснащенные следующим оборудованием: принудительная тяга, лабораторная посуда, термометры, спиртовки, универсальная индикаторная бумага, химические реактивы в соответствии с темой лабораторной работы.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции –

незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.04 «Химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.04 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	Знать Основные законы химии
			Уметь применять основные законы химии при решении профессиональных задач
		ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	Владеть навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теоретические основы химии				
ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять основные законы химии при решении профессиональных задач	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да

	Знать Основные законы химии	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Отчет по ЛР	Да	Нет
Классификация неорганических соединений и теория растворов, типы химических реакций				
ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	**Знать** Основные законы химии	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
	Уметь применять основные законы химии при решении профессиональных задач	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Отчет по ЛР	Да	Нет
Общие закономерности химических процессов				

ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять основные законы химии при решении профессиональных задач	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
	Знать Основные законы химии	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Отчет по ЛР	Да	Нет
Электрохимические системы				
ОПК-1.2 Использует базовые знания в области физики и химии для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять основные законы химии при решении профессиональных задач	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да

	Знать Основные законы химии	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы	Да	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** навыками применения общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Отчет по ЛР	Да	Нет

Направление подготовки (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Б1.О.02.04 «Химия»

<table>
<tr><th>Номер задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Тема РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Вычислите:
На нейтрализацию 7,3 г кислоты требуется 11,2 г гидроксида калия. Вычислите молярную массу эквивалента кислоты. (ответ выразите в г/моль и запишите десятичным числом, округляя до десятых).</td><td>36,5</td><td>1 Теоретические основы химии. Закон эквивалентов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Фактор эквивалентности алюминия в оксиде алюминия равен:
А) 1
Б) 1/2
В) 1/3
Г) 1/6</td><td>В</td><td>1 Теоретические основы химии. Закон эквивалентов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Из приведенных ниже соединений укажите ряд, содержащий только основные оксиды
А) Na_2O, CaO, CuO
Б) Mn_2O_7, CuO, CrO_3
В) SO_3, CO_2, P_2O_5
Г) SO_2, N_2O_5, CaO</td><td>А</td><td>2 Основные классы неорганических соединений</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
С каким из приведенных веществ гидроксид олова(II) проявляет основные свойства?
А) CO_2
Б) N_2O
В) HCl
Г) CO</td><td>В</td><td>2 Основные классы неорганических соединений</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Установите соответствие между формулой вещества и его названием
<table><tr><th>Формула вещества</th><th>Название</th></tr><tr><td>1) K_2O;
2) KOH;
3) K_2HPO_4;
4) KH_2PO_4.</td><td>А) дигидрофосфат калия;
Б) гидрофосфат калия;
В) гидроксид калия;
Г) оксид калия.</td></tr></table>Запишите выбранные буквы под
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Г</td><td>В</td><td>Б</td><td>А</td></tr></table></td><td>2 Основные классы неорганических соединений</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Из приведенных веществ выберите кислую соль
А) $Al(CH_3COO)_3$
Б) $AlOH(CH_3COO)_2$
В) $Al(HCO_3)_3$
Г) $Al(COOH)_3$</td><td>В</td><td>2 Основные классы неорганических соединений</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Продуктом гидролиза нитрата цинка на второй ступени является:
А) гидроксонитрат цинка и азотная кислота;
Б) нитрат цинка и азотная кислота;
В) гидроксид цинка и азотная кислота;
Г) гидролизу не подвергается.</td><td>В</td><td>3 Ионные реакции. Гидролиз солей</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Полный гидролиз сульфида алюминия (III) происходит в результате присоединения молекул воды. При этом выделяется H2S и образуется осадок:
А) AlOHS;
Б) Al_2O_3;
В) $Al(OH)_3$;
Г) $[Al(OH)_2]_2S$.</td><td>В</td><td>3 Ионные реакции. Гидролиз солей</td><td>1</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
В каком из перечисленных растворов солей лакмус окрашивается в красный цвет:
А) Хлорид аммония;
Б) Нитрат натрия;
В) Фосфат калия;
Г) Сульфат цезия.</td><td>А</td><td>3 Ионные реакции. Гидролиз солей</td><td>1</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Установите соответствие между солями и типом гидролиза
<table><tr><td>Тип гидролиза</td><td>Соль</td></tr><tr><td>1. по катиону,
2. по аниону,
3. полный гидролиз,
4. не гидролизуется</td><td>А) Хлорид аммония;
Б) Сульфид натрия;
В) Сульфат натрия;
Г) Сульфид аммония.</td></tr></table>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>Г</td><td>В</td></tr></table></td><td>3 Ионные реакции. Гидролиз солей</td><td>1</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Вычислите:
Вычислите молярную концентрацию 15 %-ного раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл?
(ответ выразите в моль/л и запишите десятичным числом, округляя до сотых).</td><td>1,68</td><td>4 Теория растворов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Вычислите:</td><td>15,5</td><td>4 Теория растворов</td><td>1</td></tr>
</table>

	К 250 г 18 %-ного раствора $CuCl_2$ добавили 40 г воды. Вычислите массовую долю полученного раствора? (Ответ выразите в % и запишите десятичным числом, округляя до десятых).			
13.	**Вычислите:** В 200 г воды растворили 40 г гидроксида калия. Вычислите массовую долю полученного раствора (Ответ напишите десятичным числом, округляя целых).	17	4 Теория растворов	1
14.	**Вычислите:** Вычислите, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30°, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2? (Ответ запишите целым числом).	8	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
15.	**Выберите правильный ответ:** Выберите верное выражение закона действующих масс для прямой реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ А) $V = k[N_2]^3[H_2]$ Б) $V = k[N_2]\cdot[H_2]^3$ В) $V = 2[NH_3]$ Г) $V = [NH_3]^2 / [N_2]^3[H_2]$	Б	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
16.	**Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ:** Используя принцип Ле Шателье, укажите, как можно сместить равновесие вправо в системе $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$? А) уменьшить концентрацию CO и O_2 Б) повысить давление В) уменьшить объем сосуда Г) увеличить концентрацию CO_2	Б	5 Скорость химических реакций и равновесие	1
17.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какой из указанных процессов представляет процесс восстановления: А) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^-$; Б) $MnO_2 \rightarrow KMnO_4$; В) $PH_3 \rightarrow P_2O_5$; Г) $HNO_3 \rightarrow KNO_3$.	А	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
18.	**Установите соответствие** между частицами и их окислительно-восстановительными свойствами: 1. окислитель, 2. восстановитель, 3. окислитель-восстановитель, 4. инертный газ. А) Br^-; Б) SO_4^{2-}; В) S^{+4}; Г) Ar. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | | |	1 | 2 | 3 | 4 Б | А | В | Г	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
19.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Соли азотистой кислоты, например, $NaNO_2$, в реакциях окисления-восстановления могут быть: А) только восстановителями; Б) только окислителями;	В	6 Окислительно-восстановительные реакции	1

	В) и восстановителями, и окислителями; Г) не обладают такими свойствами.			
20.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** В какой из приведенных реакций сера является окислителем: А) Fe + S = FeS; Б) $Na_2S + 2HCl = H_2S + 2NaCl$; В) $S + O_2 = SO_2$; Г) $2Na_2SO_3 + O_2 = 2Na_2SO_4$.	А	6 Окислительно-восстановительные реакции	1
21.	**Вычислите:** Вычислите электродный потенциал магния, погруженного в раствор $MgCl_2$, если концентрация соли равна 0,01 моль/л (φ^0Mg^{2+}/Mg = -2,36 В). (Ответ запишите десятичным числом, округляя до сотых).	-2,42	7 Электрохимические процессы	1
22.	**Прочитайте предложение и дополните фразу**: Металлы, стоящие в электрохимическом ряду до _____, называются активные, а после – малоактивные.	Водорода	7 Электрохимические процессы	1
23.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Электрод, на котором идут процессы окисления в гальваническом элементе, называется: а) анионом б) анионитом в) анодом г) катодом	В	7 Электрохимические процессы	1
24.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** При контакте металла с кислородом на поверхности металла образуется а) Оксидная пленка б) Ничего не образуется в) Гидроксидная пленка г) Пероксидная пленка	А	8 Коррозия металлов	1
25.	**Запишите ответ в именительном падеже.** Какой газ выделяется на катоде при электрохимической коррозии в кислой среде?	Водород	8 Коррозия металлов	1

Формы текущего контроля успеваемости - контрольные работы;

Семестр 1

1: **Строение атома и периодическая система элементов.**

1. Охарактеризовать значениями квантовых чисел 3s электроны.
2. Согласно правилу Хунда распределить 6 электронов по орбиталям на d подуровне.
3. В какой последовательности заполняются электронами подуровни: 3p, 3d, 4s, 4p?
4. Структура валентного электронного слоя атома элемента выражается формулой $5d^26s^2$. Назовите этот элемент.
5. составьте электронную формулу иона Co^{3+}.

2: **Классы неорганических соединений.**

1. Какие вещества вступают в реакцию друг с другом: CaO, CO_2, KOH? Напишите уравнения реакций.

2. Напишите уравнение реакции получение кремневой кислоты из имеющихся веществ: SiO_2, HC1, Na_2SiO_3, H_2O.

3. Как получить из гидроксокарбоната меди сульфат меди? Напишите уравнения реакций.

3: **Окислительно-восстановительные реакции.**

1. Какое из указанных веществ может проявлять только восстановительные свойства? Почему?

1) NO_2; 2) Zn; 3) H_2SO_4.

2. Какая из указанных реакций является окислительно-восстановительной?

1) $CaO + HCl \rightarrow$

2) $Ca + H_2O \rightarrow$

3) $CaCO_3 + HCl \rightarrow$

Закончите уравнение реакции. Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты.

3. Составьте уравнения электронного баланса и расставьте коэффициенты в уравнении:

$Mg + HNO_{3(р)} \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$/

Укажите окислитель. Сколько молекул его в роли окислителя?

4: **Комплексные соединения.**

1. Составьте координационную формулу комплексной соли, имеющей состав $K_2Pt(NO_2)_2Cl_2$, учитывая, что комплексообразователем является ион Pt^{2+} с координационным числом 4.

2. В каком из указанных соединений имеется донорно-акцепторная связь? Напишите координационную формулу этого соединения и уравнение его диссоциации.

1) CH_3Cl; 2) $K_2Cu(CN)_4$; 3) K_2CO_3.

3. Из раствора комплексной соли состава $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ нитрат серебра осаждает 2/3 содержащегося в ней хлора. Напишите уравнение этой реакции, указав координационную формулу соли.

5: **Растворы.**

1. Какая масса нитрата калия содержится в растворе объемом 1 л с массовой долей 40%, плотность которого 1,3 г/мл.

2. Сколько грамм хлорида алюминия необходимо взять для приготовления 800 мл 0,2М раствора?

3. Какой массы дихромат калия потребуется для получения 2 л 0,01Н раствора,если он должен использоваться как окислитель в кислой среде.

6: **Химическая термодинамика.**

1. Вычислите стандартную энтальпию образования аммиака, если термохимическое уравнение имеет вид:

$2NH_{3(г)} + 1{,}5O_2 \rightarrow N_2 + 3H_2O_{(ж)}$, $\Delta H°_р = -766$ кДж.

2. Оцените термодинамическую возможность протекания в стандартных условиях реакции

$N_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)} \rightarrow NH_4NO_{2\,(к)}$,

учитывая, что стандартные значения энергий Гкиббса воды к твердого нитрита аммония равны соответственно -237,3 и -115,13 кДж/моль.

3. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии реакции

$H_{2(г)} + S_{(к)} \rightarrow H_2S_{\,(г)}$.

7: **Электролиз и гальванический элемент.**

1. Запишите схему гальванического элемента, с помощью которого можно опытным путем определить значение стандартного электродного потенциала цинка. Напишите уравнение электродных реакций.

2. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде? Составить полную схему электролиза.

3. Изменится ли потенциал металлического электрода при уменьшении концентрации ионов металла в растворе? Если изменится, то как? Почему?

8: **Коррозия металлов.**

1. Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, подобрать протекторную защиту для никеля. Написать уравнение электродных процессов, протекающих в кислой среде.

2. В чем заключается катодная защита трубопроводов, проложенных в земле?

3. В стальной конструкции имеются включения меди. Влияют ли примеси меди на скорость коррозии?

Пример индивидуального домашнего задания

1. Из приведенного перечня выпишите отдельные формулы а) оксидов, б) оснований, в) кислот, г) солей: Cu_2O, $Mg(OH)_2$, H_2SO_4, $Mg_3(PO_4)_2$, Na_2O, Na_2SO_4, $Fe(OH)_3$, H_2CO_3. Укажите название каждого вещества.
2. Даны вещества, состав которых выражается формулами CuO, K_2O, SO_2, BeO, P_2O_5, MgO, ZnO. С какими из перечисленных веществ могут реагировать: а) соляная кислота, б) гидроксид бария, в) соляная кислота и гидроксид бария? Напишите уравнения возможных реакций.
3. Напишите формулы следующих химических соединений: дигидрофосфат магния, гидроксокарботан меди (II), гидросульфат меди (II), дигидрофосфат натрия, ацетат алюминия.
4. Составьте уравнения реакции получения: а) средних и кислых солей при взаимодействии гидроксида натрия и сернистой кислоты; б) средних и основных солей при взаимодействии гидроксида железа (III) и азотной кислоты. Напишите диссоциацию средней, кислой и основной солей.
5. При взаимодействии 4 граммов металла, валентность которого равна II, с кислотой, выделился водород, объем которого равен 800 мл. Определить какой это металл.
6. На *d*-подуровне третьего энергетического уровня находятся 4 электрона. Напишите значения четырех квантовых чисел для каждого из этих электронов.
7. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов *f*-подуровня? Сколько атомных орбиталей на *f*-подуровне? Определить максимальное число электронов на *f*-подуровне.
8. Пользуясь правилом Гунда, распределить 3 электрона *d*-подуровня по атомным орбиталям.
9. Составить электронную формулу атома кислорода.
10. Какие из указанных соединений могут проявлять только роль окислителя, только восстановителя или окислителя-восстановителя? H_2SO_4, KNO_2, H_2S.

Примерные задачи для индивидуальных домашних заданий с решением

1. Напишите уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства $Zn(OH)_2$.
   Решение:

$$Zn(OH)_2+H_2SO_4=ZnSO_4+2H_2O$$
$$Zn(OH)_2+2NaOH=Na_2ZnO_2+2H_2O$$

(H_2ZnO_2)

2. При взаимодействии 2 г металла, валентность которого равна II, с кислотой, выделился водород, объем которого равен 400 мл. Определить какой это металл.

Решение: На основании закона эквивалентов: $\frac{m_{(Me)}}{V^0_{(H_2)}} = \frac{M_{э\,(Me)}}{V_{э(H_2)}}$

Отсюда, молярная масса эквивалента металла: $M_{э(Me)} = \frac{m_{(Me)} \times V_{э(H_2)}}{V^0_{(H_2)}}$

При н.у. объем эквивалента водорода $V_{э(H_2)}$ = 11,2 л/моль или 11200 мл/моль. Таким образом:

$$M_{э(Me)} = \frac{2 \times 11200}{400} = 56 \text{ г/моль}$$

По известной валентности металла (II), можно вычислить фактор эквивалентности металла.

$$f_{э(Me)} = \frac{1}{B} = \frac{1}{2}$$

Следовательно, находим молярную массу металла из формулы:

$$M = \frac{M_{э(Me)}}{f_э} = 56 \times 2 = 112 \text{ г/моль}$$

По таблице элементов Д.И. Менделеева находим, что определяемым металлом является кадмий.

3. Составить электронную формулу атома углерода.

Решение. Углерод имеет порядковый номер 6, находится в главной подгруппе второй группы во втором периоде периодической системы. Следовательно, в атоме углерода шесть электронов и располагаются они на двух энергетических уровнях. Согласно принципу наименьшей энергии электронами сначала заполняется первый энергетический уровень $1s^2$.

Оставшиеся четыре электрона будут заполнять второй энергетический уровень. Так как на *s*-подуровне энергия электрона минимальна, то сначала заполняется *s*-подуровень, а затем *p*-подуровень. Электронная формула будет иметь вид $1s^2 2s^2 2p^2$.

4. Указать процессы окисления, восстановления в следующих схемах реакций:

А) $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$

Б) $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$

В) $NH_4^+ \rightarrow N_2$

Решение.

а) $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$

Т.к. у серы понижается степень окисления от +4 до -2, то, следовательно – это процесс восстановления, S^{+4} принимает $6\bar{e}$ до S^{-2}

$$S^{+4} + 6\,\bar{e} \rightarrow S^{-2} \quad \text{процесс восстановления}$$

б) MnO_4^{2-} и MnO_4^-

Это кислотные остатки марганцовистой (H_2MnO_4) и марганцевой ($HMnO_4$) кислот, поэтому указаны заряды кислотных остатков.

Определим степень окисления марганца.

$(Mn^xO_4^{-2})^{2-}$: $x + (-2) \cdot 4 = -2 \quad x = +6$ отсюда $Mn^{+6}O_4^{2-}$

$(Mn^xO_4^{2-})^-$: $x + (-2) \cdot 4 = -1 \quad x = +7$ отсюда $Mn^{+7}O_4^-$

Степень окисления марганца повышается, следовательно, это процесс окисления:

$$Mn^{+6} - 1\bar{e} \rightarrow Mn^{+7} \quad \text{процесс окисления}$$

в) $NH_4^+ \rightarrow N_2$

В ионе NH_4^+ вычислим степень окисления азота:

$(N^xH_4^+)^+$: $x + (+1) \cdot 4 = +1$; $x = -3$ отсюда $N^{-3}H_4^+$

В молекуле N_2 степень окисления азота равна 0. Уравняем число атомов азота в правой и левой части схемы. Степень окисления азота повышается, это процесс окисления:

$$2N^{-3} - 6\,\bar{e} \rightarrow N_2^0 \quad \text{процесс окисления}$$

5. Охарактеризовать квантовыми числами электроны, находящиеся на подуровне $4d^6$.

Решение: 4 - это номер энергетического уровня, номер периода и главное квантовое число, т.е. n = 4. Буква d – это обозначение подуровня, которое связано с величиной орбитального квантового числа. Для определения этого числа надо воспользоваться таблицей:

l:	0	1	2	3	4
	s	p	d	f	g

т.е. в нашем случае *l* = 2.

Магнитное квантовое число зависит от *l:* для каждого *l* возможно (2*l*+1) значений *m, m.e.* *(*2•2 +1) = 5 значений. Сами значения *m* равны 0 и все целые числа в интервале от *–l* до *+l, m.e. -2, -1, 0, 1, 2.*

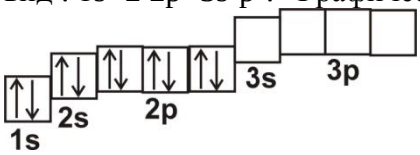
Спиновое квантовое число может принимать только 2 значения: $m_s = +1/2$ или $m_s = -1/2$. Из записи $4d^6$ следует, что электронов 6. Значит, по правилу Ф. Хунда (электроны в пределах данного подуровня располагаются сначала по одному в свободных АО, чтобы сумма значений спиновых квантовых чисел была максимальной) 5 из них будут иметь одинаковые значения m_s, а один - другое. Например,

$m_s =$ $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$.

6. В каком порядке будут заполняться электронами приведенные орбитали: 4p и 3d? Для решения надо воспользоваться правилами Клечковского и рассчитать суммы главного и орбитального чисел:

Для 4p Σ= 4+1= 5, для 3d Σ = 3+2 = 5. Таким образом, энергия электронов получается одинаковой. В таких случаях сначала заполняется электронами подуровень с меньшим значением главного квантового числа. В нашем примере это 3d, а затем 4p.

7. Составьте электронно-графическую формулу для иона Al^{+3}. Сначала составим формулу для атома Al. Т.к. он находится в 3 периоде, то имеет 3 энергетических уровня: на первом только s-орбиталь полностью заполненная электронами, на втором – s- и p-орбитали, также полностью заполненные электронами; на 3 уровне имеются s-, p- и d-орбитали, но электронами заполнены только s- и p-орбитали. Электронная формула для атома алюминия имеет вид: $1s^2\ 2s^2p^6\ 3s^2p^1$. Атом алюминия отличается от иона отсутствием 3 электронов, поэтому для Al^{+3} формула имеет вид : $1s^2\ 2^s2p^6\ 3s^0p^0$. Графическая формула имеет следующий вид:



Содержание отчета по лабораторным работам

1. Название, цели и задачи лабораторной работы
2. Краткое изложение теоретической части
3. Краткое описание опыта и химические реакции, расчеты.
4. Выводы.

2.3. Формы промежуточной аттестации - экзамен

Семестр 1

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (*экзамена*)

1.Классы неорганических соединений: основания, кислоты, соли.

2.Химические вещества. Оксиды. Основы их классификации, свойства и применение.

3.Строение и свойства атомов. Квантово-механическая модель.

4.Основные понятия и определения: атомная орбиталь, квантовые числа, уровни, подуровни, электронная формула атома.

5.Составление электронных формул атомов. Правила и принципы. Основное и возбужденное состояния атома.

6.Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Состав, строение и свойства молекул бинарных соединений. Оксиды.

7.Ионная связь и ее свойства. Ионная кристаллическая решетка. Электролиты. Электролитическая диссоциация (ионизация). Ионные реакции.

8.Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия и определения. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.

9.Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.

11. Растворы. Концентрация. Способы выражения концентрации растворов.

12. Равновесия в растворах электролитов. Константы: диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды, произведение растворимости.

13. Химическая термодинамика. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания химического процесса.

14. Химическая термодинамика. Закон Гесса. Энтальпия образования и химической реакции. Термодинамические уравнения и расчеты.

15. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов.

16. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.

17. Химическая кинетика. Катализ.

18. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

19. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.

20. Электрохимические системы. Основные понятия и определения: электрод, потенциал, ряд напряжений, гальванический элемент и его функционирование.
21. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.
22. Электролиз. Применение в промышленности.
23. Законы электролиза. Электрохимическое элементы.
24. Металлическая связь. Зонная теория. Металлы, полупроводники и диэлектрики.
25. Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии.
26. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.
27. Способы получения и свойства металлов.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра ОНХ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

по дисциплине_химия_____

(наименование дисциплины)

Направление , семестр 1

(шифр)

1. Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Состав, строение и свойства молекул бинарных соединений.
2. Оксиды. Получение и свойства.
3. На основании значений скорости прямой и обратной реакций определите, в каком направлении сместится равновесие реакции $2CO + 2H_2 = CH_4 + CO_2$, если концентрации всех веществ уменьшить в 3 раза.

Составил_____ О.Ю. Афанасьева Утверждаю: зав. кафедрой ОНХ _____ В.А. Блатов

«____»_____ 20 г

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за 1 семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Классы неорганических соединений», «Определение молярной массы эквивалента металла»	14 баллов	15
2	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Приготовление раствора кислоты. Определение нормальности и титра», «Водородный показатель pH и гидролиз солей». Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по теме «Строение атома и периодическая система элементов»	20 баллов	15
3	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Скорость химических реакций. Химическое равновесие». Индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по теме «Энергетика химических процессов»	20 баллов	15
4	Отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, контрольная работа по темам «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимические процессы. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии»	14 баллов	15
5	Экзамен	32 балла	40
ИТОГО		100	100

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Вовремя выполненная лабораторная работа с оформленным по требованиям отчетом оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две лабораторные работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение лабораторных работ составляет 8 баллов.

Критерии оценивания домашней работы

Вовремя правильно выполненное индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) оценивается в 1 балл.

В 1 семестре в контрольные точки 1 и 4 входит по два ИДЗ, в контрольные точки 2 и 3 входит по три ИДЗ. Максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ для контрольных точек 1 и 4 составляет 2 балла, для контрольных точек 2 и 3 составляет – 3 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ в 1 семестре составляет 10 баллов.

Во 2 семестре в одну контрольную точку входит два ИДЗ. Максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ для одной контрольной точки составляет 2 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение ИДЗ во 2 семестре составляет 8 баллов.

Критерии оценивания контрольной работы

Максимальное количество баллов за правильно выполненную контрольную работу (КР) составляет 5 баллов.

В 1 семестре в контрольные точки 1 и 4 входит по две КР, в контрольные точки 2 и 3 входит по три КР. Максимальное количество баллов за выполнение КР для контрольных точек 1 и 4 составляет 10 баллов, для контрольных точек 2 и 3 составляет – 15 балла. Общее максимальное количество баллов за выполнение КР составляет 50 баллов, минимально – 25 баллов.

Во 2 семестре в одну контрольную точку входит две КР. Максимальное количество баллов за выполнение КР для одной контрольной точки составляет 10 баллов. Общее максимальное количество баллов за выполнение КР во 2 семестре составляет 40 баллов, минимально – 20 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» - Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 90 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» - Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 75 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» - Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 50 % и более дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» - Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 50 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	90-100
4	4	75-89
3	3	51-75
2	2	0-50