

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Курс: 1, семестр : 1

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	66
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	28
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	42
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

ФГОС введен в действие приказом №1416 от 03.12.2015 г. , дата утверждения: 31.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.х.н. Рогожников Н. А.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
32. знать закономерности химических процессов и определяющие их факторы	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
35. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
у11. уметь владеть методами приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов, технологий нанесения антикоррозийных покрытий на металлические детали	
у3. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Химия</i>	
ОПК.3.35 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
1. знать базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. о химических системах и химических процессах	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
3. умеет устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у1 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
4. определять физико-химические свойства материалов по их составу и строению	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
5. о физико-химических основах использования различных конструкционных материалов в разработке новых аппаратов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК.3.y11 уметь владеть методами приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов, технологий нанесения антикоррозионных покрытий на металлические детали	
6. уметь строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.32 знать закономерности химических процессов и определяющие их факторы	
7. предвидеть возможность и направленность процесса и рассчитывать изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
1. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях	0	2	1, 3, 7
2. Химические системы, виды систем, параметры систем. Основы квантовой химии - строение и свойства веществ, их реакционная способность. Квантово-механическая модель атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома.	0	2	1, 2, 3, 6
Дидактическая единица: Физическая химия			
3. Химическая термодинамика. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Энергетика и направленность химических процессов.	0	2	2, 3, 6, 7
4. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса.	0	2	1, 2, 3
5. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Каталитические процессы.. Химическое и фазовое равновесие	0	2	1, 2, 3, 4
6. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Электролизер. Закон Фарадея.	0	2	1, 2, 3
7. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Защита материалов от коррозии	0	2	1, 2, 4, 5
Дидактическая единица: Коллоидная химия			
8. Дисперсные системы - истинные и коллоидные растворы. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель (рН)	0	2	1, 3
Дидактическая единица: Аналитическая химия			
9. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ	0	2	1, 4

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Физическая химия				
1. Энергетика химических процессов	4,5	4,5	1, 3, 6, 7	выполняет калориметрические измерения для процессов по инструкции; делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
2. Кинетика химических реакций	4,5	4,5	1, 3	выполняет измерения скорости реакции и анализирует влияние факторов на скорость процессов. выполняет качественные опыты по смещению равновесия в реакции, оформляет результаты в удобном виде и обсуждает с преподавателем
3. Электрохимические процессы	4,5	4,5	1, 2, 3, 4, 5, 6	собирает гальванический элемент и электролизер, и устройства для защиты металлов от коррозии; 2. оформляет на языке символов и рисунков устройства, работу гальванического элемента и электролизера; 3. проводит измерения напряжения гальванического элемента и потенциала разложения электролита по жесткой инструкции; 4. представляет результаты измерения в удобной форме и обсуждает с преподавателем
Дидактическая единица: Аналитическая химия				
4. Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции	4,5	4,5	1, 4	. выполняет газометрические измерения для процессов по жесткой инструкции; делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия				
1. Стехиометрические расчеты	2	2	1, 3, 5	На основе стехиометрии реакции определяет массы реагентов и продуктов

2. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции.	1	2	1, 2, 4	1. определяет степень окисления, эквивалент и молярную массу эквивалентов веществ по формуле и по уравнению реакции; 2. представляет на языке символов окислительно-восстановительную реакцию по методу электронного баланса;
Дидактическая единица: Физическая химия				
3. Химическая термодинамика.	1	2	3, 6, 7	1. решает задачу на следствия закона Гесса; 2. рассчитывает энтальпию, энтропию, энергию Гиббса; 3. определяет направление процесса
4. Химическая кинетика.	1	2	1, 2, 6	1. записывает выражение закона действия масс и правило Вант-Гоффа; 2. рассчитывает скорость реакции и ее изменение в течение времени; 3. строит алгоритмическую модель расчета концентрации вещества в процессе реакции
5. Химическое равновесие.	1	2	1, 3, 6	записывает константу равновесия; 2. рассчитывает равновесные концентрации; 3. моделирует влияние концентрации, давления и температуры на равновесие и определяет направление смещения химического равновесия.
8. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента.	1	2	1, 2, 4, 5	обозначает на языке символов гальванический элемент, электродные процессы, суммарную реакцию
9. Электролиз.	1	2	1, 3, 4	1. Записывает схемы электролиза 2. Составляет реакции, протекающие на электродах 3. Определяет массы веществ по законам Фарадея
Дидактическая единица: Аналитическая химия				
6. Способы выражения концентрация растворов.	1	2	1, 2, 4	строит алгоритмическую модель расчета множества способов выражения концентрации

7. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей.	1	2	1, 2, 3	1. оформляет на языке символов диссоциацию слабого электролита и гидролиз соли; 2. определяет множество показателей гидролиза для расчета pH; 3. строит алгоритмическую модель расчета pH раствора соли; 4. рассчитывает pH раствора соли и раствора слабого электролита.
--	---	---	---------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	2, 3	10	3
Задания контрольных работ приведены в методическом пособии: Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. : Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	22	4
При подготовке к занятиям студент выполняет следующие виды деятельности: -посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -отвечает на вопросы, составляет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; -формулирует и составляет задания по выбранным темам; -выполняет домашние задания по основным разделам: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы); химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования); реакционная способность веществ (химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь); химическая идентификация (качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ); -прорешивает типовые задания; -работает с диагностическими материалами: Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10	3

При подготовке к зачёту студент :

- посещает консультации;
- анализирует текст лекций, формулирует вопросы;
- сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах;
- просматривает ответы на вопросы, заданные ранее, анализирует краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, в том числе сверстки информации;
- работает с образцами контролирующих материалов;
- выполняет домашние задания:
- прорешивает типовые задания, сравнивает различные варианты решения задач;
- работает с диагностическими материалами, устанавливает пробелы в подготовке и устраняет их, используя соответствующие учебно-методические материалы: Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.3;
Формируемые умения: з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений; у3. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений Краткое описание применения: 1. О скорости реакции и ее изменение в течение времени. 2. как правильно собрать гальванический элемент и электролизер, и устройства для защиты металлов от коррозии; Подробная информация об использовании технологии приводится в "Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514"		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Лабораторная №2:	6	10
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
Лабораторная №2:	6	10
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
Лабораторная №3:	6	10
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
Лабораторная №4:	6	10
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
Практические занятия:	9	27
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
РГЗ:	7	13
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855 "		
Зачет:	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.2	32. знать закономерности химических процессов и определяющие их факторы	+		+
ОПК.3	35. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	+	+	+
	у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	+		+
	у11. уметь владеть методами приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов, технологий нанесения антикоррозийных покрытий на металлические детали	+		+
	у3. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил.
2. Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421658> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Варенцов В. К. Электрохимические системы и процессы : учебное пособие / В. К. Варенцов, Н. А. Рогожников, Н. Ф. Уваров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 100, [1] с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514
2. Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149855

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	рН-метр рН-150М	Определение рН

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	весы лаборат	Для проведения лабораторных занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Химия приведена в Таблице.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з2. знать закономерности химических процессов и определяющие их факторы	Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях Химическая термодинамика. Энергетика химических процессов	Отчет по лабораторной работе №1,2, РГЗ.	Зачет, вопросы 2-4, 10-14
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Кинетика химических реакций Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции Химические системы, виды систем, параметры систем. Основы квантовой химии - строение и свойства веществ, их реакционная способность. Квантово-механическая модель атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома. Электрохимические процессы Энергетика химических процессов	Отчет по лабораторной работе №1, РГЗ.	Зачет, вопросы 1-3,12, 15.
ОПК.3	у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции Электрохимические процессы	Отчет по лабораторной работе № 1..4	Зачет, вопросы 1-2, 40.
ОПК.3	у3. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-	Кинетика химических реакций Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие.	Отчет по лабораторной работе № 3, РГЗ.	Зачет, вопросы.15-26.

	химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях Электрохимические процессы Энергетика химических процессов		
ОПК.3	у11. уметь владеть методами приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов, технологий нанесения антикоррозионных покрытий на металлические детали	Химическая термодинамика. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Энергетика и направленность химических процессов. Химические системы, виды систем, параметры систем. Основы квантовой химии - строение и свойства веществ, их реакционная способность. Квантово-механическая модель атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома. Электрохимические процессы	Отчет по лабораторной работе. №2, 1	Зачет, вопросы 27-42.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 50 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетво-рительно	
зачтено													незачтено	

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в

паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам в электронной форме на платформе <http://dispace.edu.nstu.ru/ditest>. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Тест включает в себя задания по дидактическим единицам: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия. На выполнение тестовых заданий отводится 90 минут. Ответы на задания, требующие расчетов, подтверждаются в письменной зачетной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 1 до 3 баллов.

Пример теста для зачета

Задание 1. При сгорании 20 г двухвалентного металла образовалось 33,32 г оксида данного металла. Молярная масса металла равна _____ г/моль. (2 балла)

Задание 2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ равна _____. (3 балла)

Задание 3. Значения орбитального квантового числа для валентных электронов атома скандия равны _____ и _____. (2 балла)

Задание 4. Уравнение химической реакции, стандартное изменение энтальпии в которой соответствует стандартной энтальпии образования твердого карбоната бария при температуре 298K имеет вид _____. (1 балл)

Задание 5. Если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, и при температуре 25 °С реакция заканчивается за 36 минут, то тогда при температуре 45 °С время завершения будет равно _____ минутам. (2 балла)

Задание 6. При увеличении давления в 4 раза скорость прямой реакции $\text{C(т)} + 2 \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CCl}_4(\text{г})$ _____. (увеличится/уменьшится) в _____ раз. (1 балл)

Задание 7. Равновесие эндотермической реакции $3 \text{S(т)} + 2 \text{H}_2\text{O(г)} = 2 \text{H}_2\text{S(г)} + \text{SO}_2(\text{г})$ сместится в сторону продуктов реакции при _____ (повышении/понижении) температуры. (1 балла)

Задание 8. Смешали 200 г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 20% и 300 г раствора с массовой долей 10%. Массовая доля вещества в полученном растворе равна ____%. (2 балла)

Задание 9. Раствор серной кислоты имеет pH=1. Концентрация серной кислоты в 1 литре раствора равна _____. (2 балла)

Задание 10. Фенолфталеин будет иметь малиновую окраску в растворе при гидролизе солей: Na_2CO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , KNO_2 . (3 балла)

Задание 11. Осмотическое давление раствора, содержащего 23 г этанола в 500 г воды при 20 °С, равно _____ кПа. (2 балла)

Задание 12. Координационное число и заряд иона-комплексообразователя в соединении $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{CN})_2\text{Cl}_2]$ равны _____ и _____. (1 балл)

Задание 13. Для золя, полученного по реакции $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S(избыток)} = \text{FeS} + 2 \text{NaCl}$, наилучшим коагулирующим действием будут обладать _____ (катионы/анионы) электролита. (2 балла)

Задание 14. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при температуре на 2,55 °С ниже, чем чистый бензол. Молярная масса неэлектролита равна _____ г/моль. $K_{\text{кр}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 5,1 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$. (2 балла)

Задание 15. При работе гальванического элемента, состоящего из алюминиевого и кобальтового электродов, погруженных в 0,5М растворы их хлоридов, на аноде будет протекать процесс, уравнение которого имеет вид _____. (2 балла)

Задание 16. При электролизе водного раствора $ZnCl_2$ с цинковым анодом на аноде будет протекать процесс _____. (1 балл)

Задание 17. 1,55 г олова было получено при электролизе водного раствора хлорида олова(II) с угольными электродами в течение 0,5 ч. Сила тока, пропущенного при этом через раствор, равна ____А. $F = 96500$ Кл, $Mr(Sn) = 118,7$ г/моль. (3 балла)

Задание 18. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать _____. (2 балла)

Задание 19. Растворимость $Co(OH)_2$ равна _____мг/л, если $PR(Co(OH)_2) = 2 \cdot 10^{-16}$. (2 балла)

Задание 20. Молекула PCl_3 , в которой атом фосфора находится в sp^3 гибридном состоянии, имеет ____форму. (1 балл)

Задание 21. Образованию химической связи способствует _____. (1 балл)

Задание 22. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с раствором, содержащего роданид - ионы, наблюдается образование _____окрашивания. (2 балла)

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____Уваров Н.Ф.

(под
пись
)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 10-13 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 14-17 балла
- если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 18-20 баллов.

С учетом структуры билета каждый вопрос оценивается 0 – 6.7 балла. Если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 – 3 балла. Если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 4 балла. Если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 5 баллов. Если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать

оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 6 – 6.7 балла.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 50 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетво-рительно	
зачтено													незачтено	

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»

Строение вещества.

1. Понятие атомной орбитали. Система четырех квантовых чисел. Обозначения квантовых чисел. Конфигурация электронных облаков
2. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Последовательность заполнения электронных уровней.
3. Периодический закон изменения свойств элементов. Периодичность изменения свойств элементов: энергия ионизации, сродство к электрону.
4. Основные представления о химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная и ионная. Полярность ковалентной связи: неполярная и полярная.
5. Условие образования ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи- и дельта-связи (σ -, π - и δ -).
6. Гибридизация орбиталей.
7. Пространственная конфигурация молекул типа H_2 , HCl , $BeCl_2$, H_2O , NH_3 , BF_3 , CH_4 .
8. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-ваальсовы силы. Водородная связь. Типы кристаллов.

Основные закономерности химических процессов.

9. Основные понятия химической термодинамики. Система - гомогенная и гетерогенная. Фаза. Изолированная, закрытая и открытая системы. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия.
10. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Теплота (энтальпия) химической реакции.
11. Энергетические эффекты химических реакций и фазовых превращений. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Энтальпии образования химических соединений.
12. Закон Гесса. Термохимические расчеты.
13. Энтропия. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при фазовых переходах и в химических процессах. Направление протекания процессов в изолированной системе.
14. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энергия Гиббса. Критерий

самопроизвольного течения химических реакций.

15. Химическое равновесие. Условие химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье и способы смещения равновесий.

16. Предмет химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

17. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Порядок реакции. Закон действия масс для газовых реакций. Скорость гетерогенной реакции.

18. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Закон Аррениуса. Понятие об активированном комплексе. Энергия активации..

19. Классификация химических реакций. Простые и сложные реакции. Сложные реакции: параллельные, последовательные и сопряженные химические реакции.

20. Цепные реакции. Реакции с неразветвленной цепью, реакции с разветвленной цепью, их схемы.

21. Понятие о катализе. Влияние катализатора на скорость реакции. Основные положения теории катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

22. Обратимые и необратимые химические реакции. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие и константа равновесия.

Растворы.

23. Понятие "раствор". Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения. Изменение свойств растворов с концентрацией.

24. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации электролита α . Факторы, влияющие на степень диссоциации электролита. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Связь константы диссоциации и степени диссоциации электролита. Диссоциация многоосновных слабых электролитов.

25. Вода как слабый электролит. pH растворов сильных и слабых электролитов.

26. Реакции в растворах сильных электролитов. Гидролиз солей.

Электрохимические процессы.

27. Электрохимические процессы. Разность потенциалов между двумя соприкасающимися фазами.

28. Электрохимические системы Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента.

29. Измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал электрода. Ряд напряжений металлов.

30. Металлические электроды первого рода. Потенциал металлических электродов первого рода.

31. Металлические электроды второго рода.

32. Газовые электроды.

33. Сущность электролиза. Процессы, происходящие на катоде и аноде в электролизере.

34. Правила разряда веществ на электродах в ходе катодных и анодных реакций.

35. Законы Фарадея.

36. Понятие о коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму коррозии и характеру разрушения поверхности.

37. Термодинамика химической коррозии. Кинетика химической коррозии - образование оксидной пленки и ее защитные свойства.

38. Электрохимическая коррозия. Коррозия с поглощением кислорода. Коррозия с выделением водорода.

39. Механизмы электрохимической коррозии. Термодинамика электрохимической коррозии. Скорость электрохимической коррозии.

40. Защита металлов от коррозии. Сущность защиты. Основные методы защиты.

41. Антикоррозионное легирование, защита с помощью покрытий - неметаллических

(органические и неорганические) и металлических (катодные и анодные).

42. Электрохимическая защита (катодная защита и протекторная защита), изменение свойств коррозионной среды.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках выполнения расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны на основе значений параметров, заданных в таблице, для своего варианта определить указанные в задании к работе характеристики. Контрольная работа проводится по теме «Строение вещества» включает 8 заданий. Выполняется письменно.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования.

Титульный лист РГР должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась РГР. Ниже должна содержаться фраза «Расчетно-графическая работа по дисциплине «Химия» на тему «Строение вещества». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший РГР. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения РГР.

Обязательными структурными частями РГР являются исходные данные и указанные в задании свойства. Необходимо графическое отображение распределения энергетических уровней в системе. Необходимо описание свойств соединений элемента, указанных в задании.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет 0-6 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 7-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 10-11 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 12-13 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

В таблице представлена шкала оценки РГР, максимальная сумма за выполненные задания составляет 13 баллов. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 7 баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Балл	1	2	2	1	2	2	1	2

. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 7 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема. Строение вещества.

Для элемента задана электронная формула внешнего слоя (см. вариант в табл.)

1. Напишите его полную электронную формулу. Укажите электронное семейство.
2. Расположите валентные электроны по энергетическим ячейкам. Укажите квантовые числа валентных электронов и валентность элемента в невозбужденном и возбужденном состояниях.
3. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства этого элемента.
4. Определите высшую и низшую степени окисления элемента и приведите примеры соединений, в которых элемент проявляет эти степени окисления.
5. Составьте электронные формулы для элемента в высшей и низшей степенях окисления и охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства элемента в этих степенях окисления.
6. Охарактеризуйте химические свойства элемента, записав формулы его оксидов, гидроксидов, гидридов. С помощью уравнений реакций подтвердите химический характер оксидов и гидроксидов элемента.
7. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится ваш элемент.
8. Запишите элементы-аналоги и отметьте, как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода.

Таблица.

Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула
1	$3s^2 3p^5$	11	$5s^2 5p^2$	21	$3d^1 4s^2$
2	$4s^2 4p^4$	12	$3d^6 4s^2$	22	$4s^2 4p^2$
3	$3d^5 4s^2$	13	$5d^{10} 6s^1$	23	$3d^3 4s^2$
4	$3d^{10} 4s^2$	14	$5s^2 5p^3$	24	$2s^2 2p^5$
5	$4s^2 4p^4$	15	$5s^1$	25	$6s^1$
6	$4d^{10} 5s^1$	16	$3s^2 3p^1$	26	$3d^2 4s^2$
7	$2s^2 2p^4$	17	$3d^{10} 4s^1$	27	$5s^2 5p^4$
8	$5s^1$	18	$3d^7 4s^2$	28	$3s^2 3p^4$
9	$3d^5 4s^1$	19	$4s^1$	29	$5s^2$
10	$4d^7 5s^1$	20	$2s^2 2p^5$	30	$4s^2 4p^5$

**Комплект типовых заданий для текущей аттестации
(защита лабораторных работ)**

по дисциплине Химия

(наименование дисциплины)

Ниже приводятся образцы контролирующих материалов для контроля по дисциплине – контрольные работы и итоговый контроль-зачет.

Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Напишите полные электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 17 и 24. Назовите формирующие электроны этих атомов.
2. Окислительно-восстановительная реакция: $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$. Определите какое вещество является окислителем, какое - восстановителем. Какие атомы (ионы) меняют свою степень окисления?
3. Какие ионы более сходны по строению внешних электронных оболочек: Cd^{2+} и Ag^{2+} или Cd^{2+} и Ba^{2+} ?
4. При растворении магния в серной кислоте образовалось 36 г MgSO_4 . Сколько весил Mg? Сколько г. серной кислоты пошло на его растворении? ($\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$).
5. При взаимодействии 20,8 г металла с серой по реакции $\text{M} + \text{S} = \text{MS}$ образовалось 30,4 г сульфида. Вычислите атомную массу металла и определите какой это металл.

Тема 2. Химическая термодинамика.

1. Будет ли самопроизвольно протекать реакция $1,5 \text{ C(тв.)} + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) \rightarrow 2 \text{ Fe(тв.)} + 1,5 \text{ CO}_2(\text{г.})$ при температуре 25 °С, если $\Delta_f H = 227 \text{ кДж/моль}$ и $\Delta_f S = 180 \text{ Дж/(моль К)}$
2. Основной процесс, протекающий в доменной печи: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ CO} = 2 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}_2$. Чему равна энтальпия реакции, если энтальпии образования Fe_2O_3 , CO и CO_2 равны -818, -110 и -393 кДж/моль?
3. Оцените как изменится энтропия (уменьшится или увеличится) при проведении следующих процессов: а) плавлении льда, б) реакции $2 \text{ H}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{г.})$
4. Возможно ли самопроизвольное течение эндотермической реакции, сопровождающейся уменьшением энтропии? Ответ поясните.
5. Запишите константу равновесия K_c для реакции $\text{A} + 2\text{B} = 2 \text{ D}$. Рассчитайте K_c , если концентрации всех веществ равны 0.1 моль/л.

Тема 3. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.

1. Дано уравнение реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3 \text{ CO}(\text{г.}) = 2 \text{ Fe(тв.)} + 3 \text{ CO}_2(\text{г.})$. Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при увеличении давления в 3.5 раз? Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при повышении температуры на 20°, если температурный коэффициент $\gamma = 1.5$? Как изменятся скорости этих реакций при одновременном действии этих двух факторов?
2. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К°, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль?
3. Может ли введение катализатора увеличить скорость процесса, у которого $\Delta G = +15 \text{ кДж/моль}$?
4. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К°, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль?
5. Как добавление катализатора влияет на энергию Гиббса для реакции:
 $3 \text{ H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$, $\Delta G = -1.95 \text{ кДж/моль}$

6. Дано уравнение гомогенной реакции $\text{CS}_2(\text{г}) + 4 \text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})$

Запишите выражение для константы равновесия этой реакции.

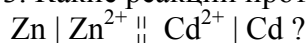
7. Реакция: $4 \text{HCl} + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Cl}_2$. сопровождается выделением тепла. В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры ? В какую сторону сместится равновесие при постоянной температуре, если увеличить давление ?

Тема 4. Гальванический элемент. Электролиз.

1. Железная пластинка погружена в раствор CuSO_4 . Напишите уравнений реакции, произошедшей при этом. В результате реакции вес пластинки увеличился на 2 г. Сколько меди выделилось на пластинке ?

2. Можно ли получить любой металл путем электролиза водного раствора его соли ?

3. Какие реакции протекают на катоде и аноде в гальваническом элементе



4. Имеются растворы Na_2CO_3 и NaHCO_3 одинаковой молярности. Одинакова ли у этих солей степень гидролиза.

5. Какие процессы протекают в гальваническом элементе?

6. Если одинаковое количество электричества пропустить через электролизеры, в одном из которых находится раствор AgNO_3 , а в другом - раствор $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$, в котором из них масса выделившегося металла будет больше ?