

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: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
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.	6
10	Самостоятельная работа, час.	46
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

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:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
з6. 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	
у5. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок; в части следующих результатов обучения:	
у1. представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	

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.2.з6 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.2.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.2.у5 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.2.з6 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
5. о физико-химических основах использования различных конструкционных материалов в разработке новых аппаратов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у5 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	

6.уметь строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.предвидеть возможность и направленность процесса и рассчитывать изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у1 представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	
8.представлять результаты работы на языке символов и работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
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
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
Дидактическая единица: Физическая химия			
3. Химическая термодинамика. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Энергетика и направленность химических процессов.	0	2	2, 3
4. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса.	0	2	1, 2, 3, 7
5. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Каталитические процессы.. Химическое и фазовое равновесие	0	2	1, 2, 3, 4, 6
6. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Электролизер. Закон Фарадея.	0	2	1, 2, 3, 6
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: 3				
Дидактическая единица: Физическая химия				
1. Энергетика химических процессов	4	4	1, 3, 8	выполняет калориметрические измерения для процессов по инструкции; делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
2. Кинетика химических реакций	4	4	1, 3, 6, 8	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	6	6	1, 2, 3, 4, 5, 8	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	4	1, 4, 8	. 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: 3				
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия				
1. Стехиометрические расчеты	2	2	1, 3, 6, 7	На основе стехиометрии реакции определяет массы реагентов и продуктов

2. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции.	1	2	1, 2, 4, 6	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, 7	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, 7	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, 6	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: 3				
1	РГЗ	1, 4	6	2
При подготовке к РГЗ - посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах 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	30	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	0
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 : 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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.2;
Формируемые умения: з6. 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; у5. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ Краткое описание применения: 1. Собирает гальванический элемент и электролизер, и устройства для защиты металлов от коррозии. 2. Анализировать влияние факторов на скорость процессов. 3. Обозначать на языке символов гальванический элемент, электродные процессы, суммарную реакцию. 4. Строить алгоритмическую модель расчета множества способов выражения концентрации. 5. Определять степень окисления, эквивалент и молярную массу эквивалентов веществ по формуле и по уравнению реакции. 6. Представляет на языке символов окислительно-восстановительную реакцию по методу электронного баланса.		
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: 3		
<i>Лабораторная:</i>	14	29
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 "		
<i>Практические занятия:</i>	9	18
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 "		
<i>РГЗ:</i>	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 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215361 . - Загл. с экрана."		

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	Экзамен
ОПК.2	з6. 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	+		+
	у5. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	+	+	+
ПК.3	у1. представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати		+	

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. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215361. - Загл. с экрана.
2. 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
3. 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 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	рН-метр рН-150М	Измерение концентрации вещества

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	весы лаборат	Для проведения лабораторных занятий

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

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

Таблица

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 выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з6. 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 Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Защита материалов от коррозии 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 РГЗ.	Экзамен, вопросы.1-7, 9 -16.
ОПК.2	у3. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Кинетика химических реакций 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. Энергетика химических процессов	Отчет по лабораторной работе.	Экзамен, вопросы 8,15-22

ОПК.2	у5. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Кинетика химических реакций Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Защита материалов от коррозии Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Электрохимические процессы	Отчет по лабораторной работе РГЗ.	Экзамен, вопросы 23 - 42
ПК.3/НИ готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	у1. представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	Кинетика химических реакций Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Защита материалов	Отчет по лабораторной работе РГЗ.	Экзамен, вопросы 8,15-22

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

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

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за экзамен (минимум 20 баллов, максимум 40 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 30 баллов, максимум 60 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				неудовлетворительно		

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

В 3 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 компетенции ОПК.2, 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 экзамена

по дисциплине «Химия», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен 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 экзаменационной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 1 до 3 баллов.

Пример теста для экзамена

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 °C реакция заканчивается за 36 минут, то тогда при температуре 45 °C 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 °C, равно _____ кПа. (2 балла)

Задание 12. Координационное число и заряд иона-комплексобразователя 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 °C 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.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент не обосновано применяет основные понятия и законы химии, не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе отсутствуют ответы на вопросы или содержатся существенные ошибки, не сформирована система химических понятий, дает менее 50% правильных ответов. Оценка составляет менее 20 баллов.
 - Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент не во всех случаях обосновано применяет основные понятия и законы химии, в части вопросов не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы содержатся ошибки в математических вычислениях, дает не менее 50% правильных ответов. Оценка составляет 20–28 баллов.
 - Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, в части вопросов корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе несколько ответов на вопросы содержат неточности или незначительные ошибки, связанные с выделением признаков классификации или при составлении уравнений реакций, в математических вычислениях могут присутствовать незначительные погрешности, дает более 75% правильных ответов. Оценка составляет 29–34 баллов.
 - Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы не содержат ошибок, в математических вычислениях отсутствуют погрешности, дает более 90% правильных ответов. Оценка составляет более 35 баллов.
- Тест считается выполненным, если студент набирает не менее 20 баллов.

3. Шкала оценки

Рейтинг студента по дисциплине "Химия" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 60:40, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Понятие «химический эквивалент», закон эквивалентов и его следствия.
2. Строение атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений. Энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; закономерности изменения этих величин по группам и периодам.
4. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная и ионная; их свойства. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Квантовохимические методы описания химической связи по методу валентных связей. Сигма(σ)- и пи(π)-связи. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах. Основные характеристики ковалентной связи: энергия (энтальпия) связи, длина, кратность, валентный угол, полярность связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.
5. Комплексные соединения: ион-комплексобразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно-, би- и полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.
6. Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия систем. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения процессов. Энтальпии образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии и ее изменении в химических превращениях. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях.
7. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, закон действия масс. Константа скорости. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие энергии активации.
- Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия, ее связь с термодинамическими характеристиками системы. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье-Брауна. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Понятие о механизме гомогенного катализа. Автокатализ.
8. Растворы. Определение и классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные (неассоциированные) и слабые (ассоциированные) электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды (pH). Методы определения величины pH.

Гидролиз солей. Уравнения реакций гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Необратимый гидролиз.

Ионные реакции в растворах. Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка.

9. Коллоидные и дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Мицеллы, их образование и строение. Оптические и электрические свойства коллоидных систем. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Понятие коагуляции.

10. Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Равновесие на границе металл–раствор. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Химия», 3 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.

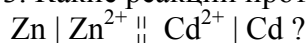
7. Реакция: $4 \text{HCl} + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Cl}_2$. сопровождается выделением тепла. В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры ? В какую сторону сместится равновесие при постоянной температуре, если увеличить давление ?

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 ?