

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники

/ В.А. Небольсин /
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Химия»**

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Профиль Приборостроение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы Зв- /Звягинцева А.В./

Заведующий кафедрой
химии и химической
технологии материалов Руд /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП Му /Муратов А.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины обеспечение фундаментальной химической подготовки, формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности с позиций современной науки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать принципы и законы и технологии химии, а также результаты химических открытий в тех областях радиоэлектронной промышленности, в которых они будут осуществлять свою профессиональную деятельность.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

-установление представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире;
-изучение основных понятий и законов химии, овладение методами решения практических химических задач при конструировании радиоэлектронных средств;
освоение основных химических теорий, позволяющих более глубоко понять природу и механизм химических процессов, протекающих в исследуемых системах в технологиях производства радиоэлектронных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие Сформированность компетенции
ОПК-1	Знать: - основные законы и понятия химии - свойства основных классов неорганических и органических соединений; - электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений; - особенности образования химической связи в веществах; - основы химической термодинамики и кинетики; - основы электрохимических процессов и технологий.
	Уметь: -применять основные химические законы для решения прикладных задач; -применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для радиоэлектронной промышленности.
	Владеть: -навыками практического применения законов химии для

	решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств; - методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств.
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 9 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	90	36	54		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36		
Самостоятельная работа	162	72	90		
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+		+		
Общая трудоемкость час экзам. ед.	252	108	144		
	36		36		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	20	20			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа	255	255			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость час	275	275			
		13			

зач. ед. экзамен. ед.	13				
--------------------------	----	--	--	--	--

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п / п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек ц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1 СЕМЕСТР							
1	Введение. Основные законы химии.	Лекция 1. Введение. Предмет и задачи химии. Роль химии в создании материально- технической базы страны. Взаимосвязь химии с другими науками. Значение химических знаний для студентов направления 12.03.01 Приборостроение. Основные законы химии.	2		4	12	18
2	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	Лекция 2. Энергетика химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Нулевое и первое начало термодинамики. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Основы термохимии. Второй закон термодинамики. Лекция 3. Энтропия. Закон Больцмана. Статистическая интерпретация энтропии. Третий закон термодинамики. Энтропийный и энтальпийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.	6		8	12	26

		<p>Направленность химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение.</p> <p>Лекция 4. Скорость химической гомогенной реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Гомогенные и гетерогенные химические равновесия. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его следствия. Катализаторы и каталитические системы.</p>					
3	<p>Реакционная способность веществ.</p>	<p>Лекция 5. Квантово - механическая модель строения атома. Двойственный характер микрочастиц, поведение электрона в атоме. Уравнение Луи де Бройля. Волновые свойства электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Квантовые числа и атомные орбитали. Физический смысл квантовых чисел. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Многоэлектронные атомы. Энергетический ряд. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули и его следствия, правило Гунда и правило Клечковского.</p> <p>Лекция 6. Электронная структура атомов и ее связь с периодической системой</p>	10		8	12	30

		<p>элементов. Периодический закон и система Д.И. Менделеева и периодическая система. Закономерности изменения атомных радиусов элементов по периодам и группам. Энергетические характеристики атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону и электроотрицательность. Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Закономерности изменения кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам. Схема Косселя.</p> <p>Лекция 7. Квантово-механическая теория химической связи. Модель Гейтлера-Лондона. Основные положения и понятия метода валентных связей (ВС). Основные характеристики химической связи (энергия и длина связи).</p> <p>Лекция 8. Квантово-механическая теория валентности. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, поляризация). Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь.</p> <p>Лекция 9. Металлическая связь. Ионная связь. Свойства ковалентной связи.</p>					
4	Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.	Лекция 10. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы	4		8	12	24

		<p>окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Классификация различных соединений в зависимости от их окислительно-восстановительной функции. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Влияние среды на ход окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Лекция 11. Окислительно-восстановительные реакции. Количественная характеристика реакций. Уравнение Нернста. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Общие свойства металлов. Методы получения металлов, сплавы, применение в технике.</p>					
5	<p>Химические системы. Растворы.</p>	<p>Лекция 12. Разбавленные растворы неэлектролитов. Закон Генри. Закон Рауля. Осмотическое давление, температуры кипения и замерзания растворов.</p> <p>Лекция 13. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент.</p> <p>Лекция 14. Закон Оствальда. Состояние растворов сильных электролитов. Состояние растворов сильных электролитов. Активность и ионная сила раствора. Понятие о кислотно-основных индикаторах. Равновесие в растворах</p>	10		6	14	30

		<p>электролитов. Производство растворимости.</p> <p>Лекция 15. Водородный показатель pH. Гидролиз солей. Константа гидролиза.</p> <p>Лекция 16. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH – водородный показатель реакции воды.</p>					
6	Дисперсные системы.	<p>Лекция 17. Дисперсное состояние вещества. Состояние вещества на границе раздела фаз. Коллоиды и коллоидные растворы. Эффект Тиндала.</p> <p>Лекция 18. Свойства коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коллоидные растворы в природе и технике.</p>	4		2	10	16
	Итого за семестр		36		36	72	144
2 СЕМЕСТР							
7	Электрохимические системы.	<p>Лекция 19. Основы электрохимии. Возникновение скачка потенциала на межфазной границе проводников 1- го и 2 - го рода. Электродные системы. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Устройство и работа гальванического элемента.</p> <p>Лекция 20. Явление поляризации и деполяризации. Химические источники тока. Теоретические основы</p>	10		10	16	36

		<p>электролиза. Явление поляризации (перенапряжения). Водородное перенапряжение. Уравнение Тафеля.</p> <p>Лекция 21. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Выход по току. Техническое применение электролиза. Электрорафинирование. Электроэкстракция. Гальванотехника.</p> <p>Лекция 22. Электрохимическая обработка металлов. Анодные поляризационные кривые. Анодирование. Травление.</p> <p>Лекция 23. Технологии направления 12.03.01 Приборостроение. Электрорафинирование. Электроэкстракция. Гальванотехника.</p>					
8	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	<p>Лекция 24. Основы коррозии. Характеристика коррозионных процессов и их классификация. Химическая и электрохимическая коррозия. Лекция 25. Электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Методы защиты от электрохимической коррозии. Значение для технологий направления 12.03.01 Приборостроение.</p> <p>Лекция 26. Химическая коррозия. Законы роста оксидных пленок. Методы защиты от химической коррозии.</p>	6		6	16	28

9	<p>Основные положения органической химии.</p>	<p>Лекция 27. Особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы химической связи. Ковалентная связь. Углеводороды: алканы, алкены, алкадиены, алкины. Природа химической связи.</p> <p>Лекция 28. Классификация и номенклатура органических соединений. Типы изомерии. Электронные эффекты заместителей в органических соединениях. Классификация органических реакций и их механизмы.</p> <p>Лекция 29. Алициклические соединения. Ароматические соединения с одним бензольным ядром. Строение молекулы бензола. Номенклатура и изомерия. Промышленные и лабораторные методы получения. Гомологи бензола. Толуол. Ориентирующее действие в бензольном кольце. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.</p> <p>Лекция 30. Кислородсодержащие алифатические соединения. Представление о гидроксилсодержащих производных углеводов: одноатомные спирты, фенолы. Понятие о карбонильных соединениях: альдегиды. Карбоновые кислоты.</p>	8	8	16	32
---	--	--	---	---	----	----

10	Полимеры и олигомеры и их применение в промышленности.	<p>Лекция 31. Общие сведения о полимерах. Методы получения полимеров. Полимеризация и поликонденсация. Форма и структура макромолекул полимеров.</p> <p>Лекция 32. Физико-химические свойства полимеров. Взаимодействие полимеров с растворителями. Растворы полимеров. Применение полимеров. Общие понятия об олигомерах. Синтез высокомолекулярных соединений.</p> <p>Лекция 33. Полимеры и олигомеры и их применение в радиотехнической промышленности.</p> <p>Лекция 34. Основные технологии, используемые для направления</p>	8		10	16	34
11	Металлы высокой проводимости.	<p>Лекция 35. Общие свойства металлов. Свойства металлов высокой проводимости (алюминий, медь, серебро).</p> <p>Лекция 36. Применение металлов высокой проводимости в технологиях направления 12.03.01 Приборостроение.</p>	4		2	8	14
	За семестр		36		36	72	144
	Итого за год		72		72	144	288

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные законы химии.	<p>Лекция 1. Введение. Предмет и задачи химии. Роль химии в создании материально-технической базы страны. Взаимосвязь химии с другими науками. Значение химических знаний для студентов направления 12.03.01 Приборостроение.</p>	2	2	47	51

		Основные законы химии.				
2	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	Лекция 2. Энергетика химических процессов. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Энтропия. Закон Больцмана. Энтропийный и энтальпийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение. Скорость химической гомогенной реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его следствия.	2	2	47	51
3	Реакционная способность веществ.	Лекция 3. Квантово - механическая модель строения атома. Двойственный характер микрочастиц, поведение электрона в атоме. Уравнение Луи де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантовые числа и атомные орбитали. Физический смысл квантовых чисел. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули и его следствия, правило Гунда и правило Клечковского. Электронная структура атомов и ее связь с периодической системой элементов. Периодический закон и система Д.И. Менделеева и периодическая система. Закономерности изменения атомных радиусов элементов по периодам и группам. Энергетические характеристики атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону и электроотрицательность. Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Закономерности изменения	2	2	47	51

		кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.				
4	Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.	<p>Лекция 4. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Классификация различных соединений в зависимости от их окислительно-восстановительной функции. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Влияние среды на ход окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Количественная характеристика реакций. Уравнение Нернста. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Общие свойства металлов.</p>	2	2	47	51
5	Электрохимические системы.	<p>Лекция 5. Основы электрохимии. Возникновение скачка потенциала на межфазной границе проводников 1-го и 2-го рода. Электродные системы. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Устройство и работа гальванического элемента. Явление поляризации и деполяризации. Теоретические основы электролиза. Явление поляризации (перенапряжения). Водородное перенапряжение. Уравнение Тафеля. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Выход по току.</p>	2	2	47	51
6	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	<p>Лекция 6. Основы коррозии. Характеристика коррозионных процессов и их классификация. Химическая и электрохимическая коррозия. Электрохимическая</p>	2	2	50	54

		коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Методы защиты от электрохимической коррозии.				
Итого			12	12	285	309

5.2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

5.2.1. Очная форма обучения.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1 семестр			
1.	Введение. Основные законы химии.	Техника безопасности. Лаб. раб. 1. Определение эквивалентной массы металла.	4
2.	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	Лаб. раб. 2. Влияние факторов на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Лаб. раб. 3. Термодинамика химических процессов. Сравнение термической устойчивости карбонатов магния, бария и кальция.	8
3.	Реакционная способность веществ.	Лаб. раб. 5. Строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.	8
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.	Лаб. раб. 6. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций. Лаб. раб. 7. Свойства металлов. Отношение металлов к воде, щелочам и кислотам.	8
5.	Химические системы. Растворы.	Лаб. раб. 8. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Лаб. раб. 9. Кислотно-основные свойства электролитов. Лаб. раб. 10. Измерение pH растворов на pH-метре. Гидролиз солей.	6
6.	Дисперсные системы.	Лаб. раб. 11. Дисперсное состояние вещества. Коллоиды и коллоидные растворы	2

2 семестр			
7.	Электрохимические системы.	<p>Лаб. раб. 12. Гальванические элементы. Медно-цинковый гальванический элемент.</p> <p>Лаб. раб. 13. Электролиз водных растворов электролитов.</p> <p>Лаб. раб. 14. Получение гальванических покрытий: никелирование, цинкование. Определение эффективности процесса.</p> <p>Лаб. раб. 15. Техническое применение электролиза в технике. Травление, полирование, оксидирование.</p>	10
8.	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	<p>Лаб. раб. 16. Электрохимическая коррозия. Контактная коррозия. Атмосферная коррозия. Электрохимические методы защиты от коррозии (катодная электрозащита и протекторная защита).</p>	6
9.	Основные положения органической химии.	<p>Лаб. раб. 17. «Качественный элементный анализ органических веществ».</p> <p>Лаб. раб. 18. «Получение и свойства углеводородов алканы, алкены и алкины».</p> <p>Лаб. раб. 19. Получение и свойства ароматических углеводородов.</p> <p>Лаб. раб. 20. Кислородсодержащие органические соединения.</p>	8
10.	Полимеры и олигомеры и их применение в промышленности.	<p>Лаб. раб. 21. Высокомолекулярные органические соединения. Распознавание высокомолекулярных соединений (пластмасс и волокон).</p> <p>Лаб. раб. 22. Полимеры. Получение полимеров, используемых в радиотехнике.</p>	10
11.	Металлы высокой проводимости.	<p>Лаб. раб. 23. Свойства переходных d-металлов.</p> <p>Взаимодействие металлов с неокислительными и кислородосодержащими кислотами. Взаимодействие металлов высокой проводимости с кислородосодержащими кислотами.</p>	2

5.2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ 5.2.2. Заочная форма обучения.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1 семестр			
1.	Введение. Основные законы химии.	Техника безопасности. Лаб. раб. 1. Определение эквивалентной массы металла.	2
2.	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	Лаб. раб. 2. Влияние факторов на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Лаб. раб. 3. Термодинамика химических процессов. Сравнение термической устойчивости карбонатов магния, бария и кальция.	2
3.	Реакционная способность веществ.	Лаб. раб. 4. Строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.	2
2 семестр			
4.	Электрохимические системы.	Лаб. раб. 5. Гальванические элементы. Медно-цинковый гальванический элемент. Лаб. раб. 6. Электролиз водных растворов электролитов.	4
5.	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	Лаб. раб. 7. Электрохимическая коррозия. Контактная коррозия. Атмосферная коррозия. Электрохимические методы защиты от коррозии (катодная электрозащита и протекторная защита).	2
Итого: 12			

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы по очной форме обучения.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) по заочной форме обучения, но предусматривает две контрольные работы по заочной форме обучения в первом семестре.

6.1	Контрольные задания
6.1.1	Выполнение контрольных работ по вариантам.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом КИМ входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к зачету и экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы контрольных работ
	1 семестр
6.2.1	Основные законы и классы неорганических соединений. Закон эквивалентов.
6.2.2	Химическая термодинамика
6.2.3	Скорость химических реакций и равновесие.
6.2.4	Строение атомов и закономерности изменения свойств элементов и их соединений
6.2.5	Свойства растворов электролитов
	2 семестр
6.2.6	Окислительно-восстановительные реакции
6.2.7	Гальванические элементы
6.2.8	Электролиз электролитов
6.2.9	Коррозия и защита металлов
6.2.10	Химические свойства металлов
6.2.11	Свойства органических соединений. Полимеры.

Контрольные задания по химии и варианты их выполнения представлены на сайте ВГТУ:

www.vorstu.ru → образование → факультеты → факультет радиотехники и радиоэлектроники → кафедра химии → информация для заочников → контрольные работы 1 и 2 в первом семестре.

При проведении контрольных мероприятий на лабораторных занятиях по отдельным темам используется ФОС.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ОПК-1	<p>знать - основные законы и понятия химии</p> <p>- свойства основных классов неорганических и органических соединений;</p> <p>- электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений;</p> <p>- особенности образования химической связи в веществах;</p> <p>- основы химической термодинамики и кинетики;</p> <p>- основы электрохимических процессов и технологий.</p>	<p>Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы на зачете с оценкой и экзамене.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	<p>уметь - применять основные химические законы для решения прикладных задач;</p> <p>-применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для радиоэлектронной промышленности.</p>	<p>Решение стандартных прикладных задач по химии, умение проводить самостоятельный химический эксперимент по темам дисциплины.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>владеть - навыками практического применения законов химии для решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств;</p> <p>- методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств.</p>	<p>Решение стандартных практических задач по химии, решает контрольные работы и тестовые задания по темам дисциплины, решает одну типовую задачу из любой темы дисциплины на зачете с оценкой и экзамене.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной и заочной формы обучения по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Тесты (Т), контрольные работы (КР) (Компьютерный и бумажный варианты)

1. ВК. Т 1 – Входной контроль знаний по химии (остаточные знания из школьного курса).
2. КР 1 – Контрольная работа по химической термодинамике.
3. Т 2 – Химическая кинетика и равновесие.
4. Т 3 – Строение атомов.
5. Т 4 – Свойства растворов. Гидроз солей.
6. КР 2 – Окислительно-восстановительные реакции.
7. Т 5 - Гальванические элементы.
8. Т 6 – Электролиз.
9. КР 3 – Коррозия и защита металлов.
10. КР 4 – Общие свойства металлов.

1. ВК. Входной контроль знаний по химии. Тема «**Основные химические понятия и законы химии**».

Вариант 1.

№	Тестовый вопрос					Макс. балл
1.	1) С каким из указанных веществ взаимодействует N_2O_5 ? (1)					3,0
	1) ZnO	2) Cl_2O	3) Ни с одним из указанных	4) CrO_3	5) H_2SO_4	
2.	2) В каком случае взаимодействие не возможно ? (4)					3,0
	1) $\text{SiO}_2 + \text{KOH}$	2) $\text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2$	3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$	4) $\text{Na}_2\text{O} + \text{Sr(OH)}_2$	5) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$	
3.	3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ? (2, 5)					3,0
	1) Cl_2O_3	2) Fe_2O_3	3) CrO_3	4) H_2SiO_3	5) Ni(OH)_2	
4.	4) С каким из приведенных утверждений Вы не согласны ? (2)					3,0
	1) $\text{Sr(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{SrCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	2) Со всеми утверждениями согласны	3) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{SiO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	5) $\text{NiSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ni(OH)}_2$	
5.	5) В каком из приведенных соединений степень окисления меди меньше +2 ? (1)					3,0

	1) CuHSO_4	2) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$	3) $(\text{CuOH})\text{NO}_3$	4) Правильно го ответа нет	5) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	
--	------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	---	--

Примечание: правильные ответы указаны в скобках.

Полный комплект оценочных средств Т 1 в количестве 15 вариантов.

ЗАДАНИЕ 1

1) Выразить в граммах массу одной молекулы диоксида серы.					
1) $1,06 \cdot 10^{-20}$	2) $1,06 \cdot 10^{22}$	3) $1,06 \cdot 10^{-22}$	$1 \cdot 10^{-23}$	5) $6,02 \cdot 10^{-23}$	
2) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу оснований?					
1) BaO	Cl_2O_3	3) N_2O	4) K_2O	5) SiO_2	
3) Какую кислоту, из числа приведенных нельзя получить взаимодействием оксида с водой?					
1) H_2SO_4	2) H_2SiO_3	3) Все указанные кислоты можно получить взаимодействи- ем оксида с водой	4) H_3PO_4	5) H_2SO_3	
4) В каком случае взаимодействие возможно?					
1) $\text{BaSO}_4 + \text{NaOH}$	2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$	3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{ZnS}$	4) $\text{Ag} + \text{CuSO}_4$	5) Во всех указанных случаях взаимодействие возможно	
5) Какова степень окисления серы в соединении $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$?					

1) -2	2) +4	3) +6	4) Правильно о ответа нет	5) -6
--------------	--------------	--------------	--	--------------

ЗАДАНИЕ 2

1) Какое из указанных веществ образуется при взаимодействии $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{Ca}(\text{OH})_2$?				
1) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	2) Ни одно из указанных	3) H_2O	4) NaOH	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
2) Какое из указанных оснований получается только реакцией обмена?				
1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3) Ни одно из указанных	4) NaOH	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3) Какое из указанных веществ растворяется в кислоте HCl ?				
1) H_3BO_3	2) Cu	3) Fe	4) SiO_2	5) B
4) В результате какой химической реакции образуется кислая соль?				
1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$ $\text{H}_{(\text{изб.})}$	2) Правильного ответа нет	3) $\text{HCl}_{(\text{изб.})} + \text{Fe}$	4) $\text{HCl}_{(\text{недост.})} + \text{Cu}(\text{OH})_2$	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
5) Выберите правильное утверждение.				
1) Степень окисления азота в NH_3 равно степени окисления азота в N_2O_3	2) Степень окисления фосфора в HPO_3 не равно степени окисления фосфора в H_3PO_4	3) Степень окисления хлора в $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ меньше степени окисления азота в HNO_3 на 3	4) Степень окисления фосфора в $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ равна +5	5) Степень окисления азота в $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ меньше степени окисления хлора в KClO_3

ЗАДАНИЕ 3

1) Выберите не правильное утверждение.				
1) Оксиду Cl_2O_5 соответствует кислота HClO_3	2) Все утверждения правильны	3) При взаимодействии и Cr_2O_3 с NaOH образуется соль и вода	4) CO_2 можно получить при термическом разложении CaCO_3	5) При взаимодействии и Mn_2O_7 с H_2O образуется HMnO_4
2) Какое из приведенных оснований НЕВОЗМОЖНО получить взаимодействием металла с водой ?				
1) RbOH	2) Все указанные основания можно получить взаимодействием металла с водой	3) CuOH	4) Ca(OH)_2	5) KOH
3) Какая из приведенных схем является неверной ?				
1) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO} + \text{H}_2\text{O}$	2) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	3) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{HMnO}_4 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$	5) $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4) В каком из приведенных случаев образуется соль ?				
1) $\text{CaO} + \text{NaOH}$	2) Ни в одном из приведенных случаев	3) $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3$	4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH}$	5) $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления фосфора меньше				

+5 ?				
1) HPO_3	2) HPO_2	3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	5) Ca_3P_2

ЗАДАНИЕ 4

1) Выберите неверное утверждение.				
1) При взаимодействии Cl_2O_7 с водой образуется кислота	2) При взаимодействии P_2O_3 с K_2O образуется соль	3) Cl_2O_3 – амфотерный оксид	4) CO – безразличный окисел	5) ZnO – взаимодействует как с кислотой, так и со щелочью
2) Какое из указанных оснований можно получить взаимодействием металла с водой ?				
1) $\text{Ni}(\text{OH})_2$	2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	4) Все указанные	5) $\text{Mn}(\text{OH})_2$
3) В каком из приведенных случаев взаимодействие невозможно ?				
1) $\text{Ag} + \text{HCl}$	2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	3) Возможно во всех случаях	4) $\text{CuO} + \text{HNO}_3$	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
4) Какой продукт из числа приведенных может получиться при взаимодействии $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ с H_2SO_4 ?				
1) BaO	2) SO_3	3) HNO_3	4) H_2O	5) BaSO_4
5) В каком из приведенных соединений степень окисления хлора равна +5 ?				
1) PCl_3	2) KClO_3	3) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$	4) KClO_4	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 5

1) Укажите атом (ион), проявляющий только восстановительные свойства ?				
1) WO_4^{2-}	2) Br^-	3) HF	Fe^{2+}	5) Si
2) При какой электронной структуре атома возможна потеря максимально 5-и электронов ?				
1) $\dots d^3 n s^2$	$\dots d^5 n s^2$	3) $\dots s^2 p^5$	4) Ни при одной из указанных	5) $\dots s^2 p^3$
3) В реакции с каким элементом кислород не может проявлять свойства окислителя ?				
1) Со всеми указанными кислород реагирует как окислитель	2) Br	3) Re	4) F	5) Se
4) Какой коэффициент должен стоять перед _____ в уравнении реакции протекающей по схеме:				
1) 4	2) Правильного ответа нет	3) 2	4) 8	5) 10
5) Протекание какого из указанных процессов невозможно в нейтральной среде?				
1) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{OH}^-$	2) Все указанные процессы могут протекать в нейтральной среде	3) $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{AsO}_4^- + \text{H}^+$	4) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}^+$	5) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{H}^+$

1) Укажите значение электронного потенциала Al в системе Al / 0,01 г-ион/л Al ³⁺ ?				
1) -1,66 В	2) -1,70 В	3) -1,62 В	-1,78 В	5) -3,66 В
2) Укажите ион, который сможет окислить Zn (условия стандартные) ?				
1) H ⁺	2) SO ₃ ²⁻ + 4e + 3H ₂ O	3) SO ₄ ²⁻ + 2e + 2H ⁺	4) Al ³⁺	5) Все указанные ионы
3) Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента из полуэлементов Cu/CuSO ₄ и Zn/ZnSO ₄ ?				
1) Увеличивается концентрация ионов Cu ²⁺	2) Уменьшается концентрация ZnSO ₄	3) Zn-электрод заряжается положительно относительно Cu-электрода	4) Окисляется Cu-электрод	5) Уменьшается концентрация Zn ²⁺
4) ЭДС элемента Cd/CdSO ₄ //CuSO ₄ / Cu увеличилась. Укажите по каким причинам это могло произойти				
1) Увеличивается концентрация ионов Cd ²⁺	2) E Cd ²⁺ /Cd ⁰ стал менее отрицательным	3) Уменьшается концентрация Cu ²⁺	4) По указанным причинам увеличение ЭДС произойти не могло	5) E Cu ²⁺ /Cu ⁰ стал менее положительным
5) Укажите процесс возможный при электролизе указанных растворов (электроды платиновые)				
1) Ни один из указанных процессов не возможен	2) LiClO ₃ на аноде 2H ₂ O - 4e → 4H ⁺ +	3) KClO ₄ на аноде 2ClO ₄ ⁻ - 2e → Cl ₂ O ₇ ²⁻ + O	4) HClO ₃ на катоде 2H ₂ O + 2e → H ₂ +	5) FeCl ₂ на катоде Fe ²⁺ + 2e → Fe

	O_2		$2OH^-$	
--	-------	--	---------	--

ЗАДАНИЕ 7

1) Между молекулами какого из указанных веществ возможна водородная связь ?				
1) SiH_4	2) $NaNH_2$	3) HCl	4) Между молекулам и указанных веществ	5) BeH_2
2) В каком из указанных соединений сигма-связь образована взаимным перекрыванием только Р-Р электронных облаков ?				
1) NH_3	2) Правильного ответа нет	3) CCl_4	4) BCl_3	5) PCl_3
3) Какая из приведенных молекул имеет линейное строение ?				
1) $BeCl_2$	2) Все указанные молекулы имеют линейное строение	3) SCl_2	4) CO_2	5) H_2O
4) В какой из приведенных молекул дипольный момент молекулы больше нуля ?				
1) SiF_4	2) CS_2	3) SiS_2	4) C_2H_6	5) Дипольный момент всех приведенных молекул равен нулю
5) Выбрать правильное утверждение :				
1) Окислительное число углерода в CO меньше	2) Окислительное число азота в NH_3 равно	3) Окислительное число углерода в CH_4 меньше	4) Окислительное число кислорода в F_2O	5) Окислительное число фосфора в P_2O_5 равно окислительному числу фосфора в

окислительного числа углерода в CH_2O	окислительному числу углерода в CO_2	окислительного числа углерода в CH_2O	равно окислительному числу хлора в Cl_2O	PH_3
---	---	---	--	---------------

ЗАДАНИЕ 8

1) В каком из приведенных соединений отсутствует донорно-акцепторная связь ?				
1) NH_4Cl	2) KBF_4	3) $\text{Ca}(\text{HS})_2$	4) Во всех указанных соединений имеется донорно-акцепторная связь	5) $\text{Al}(\text{CN})_3$
2) Какое из приведенных утверждений неверно ?				
1) У атома хлора имеются три неподеленных пары электронов в соединении Cl_2O	2) Все утверждения верны	3) У атома фтора имеется одна неподеленных пары электронов в соединении HF	4) В молекуле B_2O_3 имеются две π -связи	5) В молекуле SCl_2 связи образованы за счет перекрывания p - p электронных оболочек
3) В какой из указанных молекул имеет место sp^2 гибридизация электронных оболочек ?				
1) SiH_4	2) P_2O_5	3) SbH_3	4) BH_3	5) Правильного ответа нет
4) В какой из приведенных соединений энергия связи наибольшая (см. таблицу)				
1) SiCl_2	2) CF_4	3) CO_2	4) H_2C_2	5) SnCl_4

5) Какой из приведенных элементов не проявляет в соединениях валентность равную номеру группы ?				
1) F	2) B	3) Cl	4) Na	5) Be

ЗАДАНИЕ 9

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с кислотой ?				
1) Cr ₂ O ₃	2) Cu ₂ O	3) V ₂ O ₅	4) BaO	5) MnO ₂
2) Выберите правильное утверждение				
1) CrO ₃ взаимодействует с Cl ₂ O	2) Ca(OH) ₂ взаимодействует с N ₂ O	3) HCl взаимодействует с Zn(OH) ₂ с образованием соли и воды	4) Правильного ответа нет	5) KOH взаимодействует с SO ₃ с образованием соли и воды
3) В каком случае взаимодействие невозможно ?				
1) HNO ₃ + CaO	2) CrO ₃ + HCl	3) CaCO ₃ + HCl	4) Zn(OH) ₂ + HCl	5) Возможно во всех приведенных случаях
4) Какое утверждение является неверным ?				
1) При взаимодействии CuSO ₄ и	2) Все	3) При взаимодействии и NaHSO ₄ и	4) При взаимодействии и (CuOH) ₂ SO ₄	5) При взаимодействии и Ba(OH) ₂ и

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ образуется соль и вода	утверждения являются верными	NaOH образуется соль и вода	и H_2SO_4 образуется соль и вода	H_2SO_4 образуется соль и вода
5) В каком из приведенных соединений степень окисления марганца +6 ?				
1) $\text{Ca}(\text{HMnO}_3)_2$	2) $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$	3) H_2MnO_3	4) Mn_2O_7	5) KMnO_4

ЗАДАНИЕ 10

1) С каким из указанных веществ взаимодействует FeO ?				
1) KOH	2) H_2O	3) H_2SO_4	4) BaO	5) CuCl_2
2) С каким утверждением Вы не согласны ?				
1) $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\text{O}_3 \rightarrow$ $\rightarrow 2\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	2) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	3) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$	4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}$ Реакция не идет	5) $\text{ZnO} + \text{NaOH}$ Реакция идет
3) Взаимодействие каких веществ, из числа приведенных, можно получить кислоту ?				
1) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$	2) Правильного ответа нет	3) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$	5) $\text{KOH} + \text{SiO}_2$
4) Какой из указанных продуктов образуется при взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с избытком H_2SO_4 ?				
1) CaSO_4	2) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$	3) Правильного ответа нет	4) $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$	5) H_2O

5) В каком из приведенных соединений сумма окислительных чисел азота и водорода равна +4 ?				
1) HNO_3	2) NH_3	3) N_2H_4	4) HNO_2	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 11

1) В каких из приведенных случаев химическое взаимодействие невозможно ?				
1) $\text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{SiO}_2 + \text{KOH}$	5) $\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
2) Выберите правильное утверждение				
1) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ взаимодействует с AgCl	2) Все утверждения неправильны	3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ взаимодействует с H_2SO_4	4) При взаимодействии и $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_2$ образуется CuO и H_2CO_3	5) KOH не взаимодействует с $\text{Be}(\text{OH})_2$
3) Укажите кислоту, из числа приведенных, которой соответствует ангидрид R_2O_3 (R – соответствующий элемент)				
1) H_3PO_4	2) HNO_2	3) HClO	4) H_2SO_4	5) HNO_3
4) Какая из приведенных реакций невозможна в растворе ?				
1) $\text{AgCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$	2) $\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{AlCl}_3$	3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) Все указанные реакции возможны	5) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5) Какова степень окисления азота, входящего в соединение NH_4Cl ?				
1) +3	2) -3	3) +5	4) +4	5) Больше чем в N_2O на четыре

ЗАДАНИЕ 12

1) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу оснований?				
1) BaO	2) Cl ₂ O ₃	3) N ₂ O ₃	4) K ₂ O	5) SiO ₂
2) В каком из приведенных случаев продукты реакций записаны неправильно?				
1) 2NaOH + ZnO → → Na ₂ ZnO ₂ + H ₂ O	2) Ca(OH) ₂ + CO ₂ → → CaCO ₃ + H ₂ O	3) CaO + Cl ₂ O ₃ → → Ca(ClO ₂) ₂	4) Cu(OH) ₂ + 2HNO ₃ → → Cu(NO ₃) ₂ + 2H ₂ O	5) SiO ₂ + 2NaOH → → Na ₂ SiO ₃ + H ₂ O
3) Какую кислоту, из числа приведенных нельзя получить взаимодействием кислотного оксида с водой ?				
1) H ₂ SO ₄	2) H ₂ SO ₃	3) H ₂ SiO ₃	4) Все указанные кислоты можно получить взаимодействии кислотного оксида с водой	5) HPO ₃
4) В каком случае взаимодействие возможно ?				
1) BaSO ₄ + NaOH	2) Ba(OH) ₂ + HCl	3) K ₂ CO ₃ + ZnS	4) Ag + ZnSO ₄	5) Во всех указанных случаях взаимодействие невозможно
5) Какова степень окисления серы в соединении Ca(HSO ₄) ₂ ?				
1) +6	2) Правильного ответа нет	3) +4	4) -2	5) -4

ЗАДАНИЕ 13

1) Выберите правильное утверждение				
1) Mn_2O_7 Взаимодействует с HNO_3	2) Rb_2O Взаимодействует с водой с образованием основания	3) Все утверждения верны	4) ZnO Взаимодействует с водой	5) $\text{CuO} + 2\text{NaOH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{O}$
2) Какое из указанных оснований можно получить взаимодействием основного оксида с водой ?				
1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$	4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	5) $\text{Mn}(\text{OH})_2$
3) В результате какой из указанных реакций образуется соль и вода ?				
1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$	2) Во всех указанных реакциях	3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$	4) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$
4) В каком из приведенных случаев образуется основная соль ?				
1) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{изб.})$	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 (\text{изб.}) + \text{H}_2\text{SO}_4$	3) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 (\text{изб.})$	4) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$	5) $\text{KOH} (\text{изб.}) + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления азота +3 ?				
1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) NH_3	3) KNO_2	4) Ca_3N	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 14

1) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу кислот ?				
1) N_2O_3	2) Cs_2O	3) Al_2O_3	4) Ни одному из указанных	5) Cr_2O_3

2) Какой продукт реакции может образоваться при взаимодействии $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$?				
1) K_2O	2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$ Не взаимодействуют	3) KAlO_2	4) Al_2O_3	5) H_2O
3) Выберите неправильное утверждение				
1) При взаимодействии Mg с кислотой образуется соль и водород	2) Все приведенные утверждения правильны	3) При взаимодействии кислоты и основания образуется соль и вода	4) При взаимодействии кислоты с основным оксидом образуется соль и вода	5) При взаимодействии солевой кислоты с солью образуется новая соль и кислота
4) В результате какой из приведенных реакций соль не образуется ?				
1) $\text{K} + \text{Cl}_2$	2) $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$	3) $\text{Mg} + \text{CO}_2$	4) Во всех приведенных реакциях образуется соль	5) $\text{Fe} + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления хрома меньше +6 ?				
1) $\text{Ca}(\text{CrO}_2)_2$	2) CrO_3	3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4) Na_2CrO_4	5) Во всех указанных соединениях степень окисления хрома +6

ЗАДАНИЕ 15

1) В каких из приведенных случаев химическое взаимодействие возможно ?
--

1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl}$	2) Ни в одном из указанных	3) $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	4) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	5) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{NaOH}$
2) Выберите правильное утверждение				
1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ Основной гидроксид	2) Кислотность основания определяется числом гидроксильн ых групп, содержащихс я в молекуле	3) Все утверждения неправильны	4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ Амфотерный гидроксид	5) Li_2O Соответствует основание LiOH
3) Какой из приведенных оксидов реагирует с H_2SO_4 ?				
1) N_2O	2) CrO_3	3) B_2O_3	4) CuO	5) Mn_2O_7
4) В результате какой приведенной реакции образуется соль и вода ?				
1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$	2) $\text{CaO} + \text{SO}_2$	3) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$	4) Ни в одном из указанных	5) $\text{Mg} + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления элемента +6 ?				
1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	2) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	3) V_2O_5	4) HMnO_4	5) HCrO_2

2. Т 2. Тема «Химическая кинетика и равновесие». Пример заданий для тестирования.

Вариант 1.

№	Тестовый вопрос	Мак бал.
1	1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции, если температуру с 35°C понизить до 15°C при $\gamma = 2,5$? (5)	3

	1) 2,5	2) 20	3) 50	4) 2,5 ²⁰	5) 6,25	
2	2. К чему приведет повышение температуры в системе $N_{2(газ)} + 3H_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)}$, $\Delta H < 0$? (3, 4)					3
	1) К уменьшению концентрации N_2	2) К увеличению концентрации NH_3	3) К уменьшению концентрации NH_3	4) К увеличению концентрации N_2	5) К уменьшению концентрации N_2	
3	3. Как изменится скорость прямой реакции $C_{(тв)} + CO_{2(газ)} \leftrightarrow 2CO_{(газ)}$, если увеличить давление смеси в 4 раза? (2)					3
	1) Уменьшится в 4 раза	2) Увеличится в 4 раза	3) Увеличится в 16 раз	4) Правильного ответа нет	5) Уменьшится в 16 раз	
4	4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(газ)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(газ)}$? (3)					3
	1) $K = \frac{C_{H_2}^4}{C_{H_2O}^4}$	2) $K = \frac{C_{H_2}}{C_{H_2O}}$	3) $K = \frac{C_{H_2}^4}{C_{H_2O}^4}$	4) $K = \frac{C_{H_2} * C_{Fe_3O_4}}{C_{H_2O} * C_{Fe}^3}$	5) $K = \frac{C_{H_2}^4 * C_{Fe_3O_4}}{C_{H_2O}^4 * C_{Fe}^3}$	
5	5. $O_{2(газ)} + 2N_{2(газ)} \leftrightarrow 2N_2O_{(газ)}$. В состоянии равновесия $C_{N_2} = 0,2$ моль/л; $C_{N_2O} = 8$ моль/л. Определить исходную концентрацию O_2 . (5)					3
	1) 4	2) 5	3) 12	4) 12,2	5) Исходных данных недостаточно для получения ответа	

Примечание: правильные ответы указаны в скобках.

Полный комплект оценочных средств Т 1 в количестве 14 вариантов.

Вариант 1

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении системы от 60⁰С до 30⁰С при $\gamma = 2$?

- 1) 30 2) 3 3) 8 4) 2 5) 60

2. К чему приведет понижение давления в системе $3\text{Fe}_{(\text{тв})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})} + 4\text{H}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К увеличению концентрации H_2
2) К уменьшению концентрации H_2
3) К увеличению концентрации H_2O
4) Концентрация паров воды остается без изменения
5) Равновесие системы не нарушится

3. Как изменится скорость прямой реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$, если изменить концентрацию CO с 2 до 6 моль/л., а концентрацию O_2 с 3 до 1 моль/л. ?

- 1) Увеличится в 32 раза
2) Увеличится в 36 раз
3) Увеличится в 10 раз
4) Увеличится в 8 раз
5) Увеличится в 3 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $2\text{ZnS}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{газ})} = 2\text{ZnO}_{(\text{тв})} + 2\text{SO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{ZnO}} * C_{\text{SO}_2}}{C_{\text{ZnS}} * C_{\text{O}_2}}$ 2) $K = \frac{C_{\text{O}_2}^3}{C_{\text{SO}_2}^2}$ 3) $K = \frac{C_{\text{SO}_2}^2}{C_{\text{O}_2}^3}$ 4) $K = \frac{C_{\text{ZnS}}^2 * C_{\text{O}_2}^3}{C_{\text{ZnO}}^2 * C_{\text{SO}_2}^2}$ 5) $K = \frac{C_{\text{ZnO}}^2 * C_{\text{SO}_2}^2}{C_{\text{ZnS}}^2 * C_{\text{O}_2}^3}$

5. $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{O}_2} = 6$ моль / л; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 3$ моль / л. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 2,5 2) 8,5 3) 3,5 4) 10,5 5) 12

Вариант 2

1. Скорость реакции при повышении температуры с 60⁰С до 90⁰С возросла в 8 раз. Определить γ .

- 1) 2,7 2) 240 3) 8 4) 2 5) 0,27

2. К чему приведет повышение давления в системе $2\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К увеличению концентрации CO_2
 2) Концентрация CO_2 остается без изменения
 3) К увеличению концентрации O_2
 4) Концентрация O_2 остается без изменения
 5) К уменьшению концентрации O_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, если концентрацию NH_3 увеличить в 3 раза, а концентрацию O_2 в 2 раза?

- 1) Увеличится в 6 раз
 2) Увеличится в 22 раза
 3) Увеличится в 120 раз
 4) Увеличится в 2592 раза
 5) Увеличится в 113 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{газ})}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{CO}}^2}{C_{\text{C}} * C_{\text{CO}_2}}$
 2) $K = \frac{C_{\text{CO}_2} * C_{\text{C}}}{C_{\text{CO}}^2}$
 3) $K = \frac{C_{\text{CO}}^2}{C_{\text{CO}_2}}$
 4) $K = \frac{C_{\text{CO}_2}}{C_{\text{CO}}^2}$
 5) $K = \frac{C_{\text{CO}_2}}{C_{\text{CO}}}$

5. $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{NO}_2} = 4 \text{ моль/л}$; $C_{\text{O}_2} = 3 \text{ моль/л}$. Вычислить начальную концентрацию O_2 .

- 1) 4 2) 1 3) 5 4) 6 5) 9

Вариант 3

1. Вычислить γ , если скорость реакции при повышении температуры на 20°C возросла в 9 раз.

- 1) 2 2) 0,45 3) 4,5 4) 3 5) 9

2. К чему приведет понижения давления в системе $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К увеличению концентрации O_2
 2) К уменьшению концентрации O_2
 3) К смещению равновесия влево
 4) К уменьшению концентрации CO_2
 5) К сохранению концентрации CO_2 неизменной

3. Как изменится скорость обратной реакции $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, если увеличить объем смеси в 2 раза?

- 1) Уменьшится в 80 раз 2) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 576 раз 4) Уменьшится в 2^{10} раз 5) Уменьшится в 4 раза

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $3\text{Fe}_{(\text{тв})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})} + 4\text{H}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $v = k * C_{\text{Fe}}^3 * C_{\text{H}_2\text{O}}^4$ 2) $v = k * C_{\text{Fe}} * C_{\text{H}_2\text{O}}$ 3) $v = k * C_{\text{H}_2\text{O}}^4$ 4) $v = k * C_{\text{Fe}} * C_{\text{H}_2\text{O}}^4$ 5) $v = k * C_{\text{Fe}}^3 * C_{\text{H}_2\text{O}}$

5. Найти начальную концентрацию CO, если равновесные концентрации в системе

$\text{Cl}_{2(\text{газ})} + \text{CO}_{(\text{газ})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{газ})}$ равны: $C_{\text{CO}} = 1,5$ моль/л; $C_{\text{COCl}_2} = 0,5$ моль/л.

- 1) 3,5 2) 4 3) 2,5 4) 1,0 5) 2

Вариант 4

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру на 20°C при $\gamma = 4$?

- 1) 4 2) 80 3) 16 4) 8 5) 20^4

2. К чему приведет понижение температуры в системе

$\text{CO}_{2(\text{газ})} + \text{H}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{газ})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, $\Delta H > 0$?

- 1) К увеличению концентрации CO_2 2) К уменьшению концентрации CO 3) К уменьшению концентрации H_2 4) К уменьшению концентрации CO_2 5) К увеличению концентрации и H_2O

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{Cl}_{2(\text{газ})} + \text{H}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(\text{газ})}$, если объем газовой смеси уменьшится вдвое?

- 1) Не изменится 2) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 4 раза 4) Увеличится в 2 раза 5) Уменьшится в 2 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3\text{CO}_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{CO}_{2(\text{газ})}$?

$$\begin{array}{lllll}
 1) & 2) & 3) & 4) & 5) \\
 K = \frac{C_{CO}^3 * C_{Fe_2O_3}}{C_{CO_2}^3 * C_{Fe}^2} & K = \frac{C_{CO_2}^3}{C_{CO}^3} & K = \frac{C_{CO}^3}{C_{CO_2}^3} & K = \frac{C_{CO_2}^3 * C_{Fe}^2}{C_{CO}^3 * C_{Fe_2O_3}^2} & K = \frac{3 * C_{CO}}{3 * C_{CO_2}}
 \end{array}$$

5. В системе $2N_2 \text{ (газ)} + O_2 \text{ (газ)} \leftrightarrow 2N_2O \text{ (газ)}$ равновесные концентрации равны: $C_{O_2} = 8 \text{ моль/л}$; $C_{N_2O} = 4 \text{ моль/л}$. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 6 2) 12 3) 5 4) 10 5) 14

Вариант 5

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 30°C до 60°C ?

- 1) 1,5 2) 150 3) 6 4) 2 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

2. К чему приведет повышение давления в системе $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(газ)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(газ)}$?

- 1) К смещению равновесия вправо 2) К смещению равновесия влево 3) Равновесие системы сохраняется 4) К увеличению концентрации паров воды 5) К увеличению концентрации водорода

3. Как изменится скорость образования углекислого газа по реакции $2CO_{(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2CO_{2(газ)}$, если увеличить концентрации реагирующих веществ с 2 до 8 моль/л. ?

- 1) Увеличится в 216 раз 2) Увеличится в 27 раз 3) Увеличится в 64 раза 4) Увеличится в 20 раз 5) Увеличится в 16 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $4CuO_{(тв)} \leftrightarrow 2Cu_2O_{(тв)} + O_{2(газ)}$?

$$\begin{array}{lllll}
 1) & 2) & 3) & 4) & 5) \\
 K = \frac{C_{CuO}^4}{C_{Cu_2O}^2 * C_{O_2}} & K = \frac{C_{Cu_2O}^2}{C_{CuO}^4} & K = C_{O_2} & K = \frac{C_{Cu_2O}^2}{C_{CuO}^4} & K = \frac{2 * C_{Cu_2O} * C_{O_2}}{4 * C_{CuO}}
 \end{array}$$

5. Найти исходную концентрацию NO_2 в системе $2\text{NO}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$, если равновесные концентрации равны $C_{\text{O}_2} = 2 \text{ моль/л}$; $C_{\text{NO}} = 6 \text{ моль/л}$.

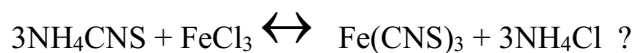
- 1) 10 2) 4 3) 1,3 4) 7,3 5) Исходных данных недостаточно для ответа

Вариант 6

1. Скорость реакции уменьшается в 9 раз при понижении температуры с 90°C до 70°C . Определить γ .

- 1) 180 2) 3 3) 2 4) 0,45 5) 4,5

2. Каким образом можно сдвинуть вправо равновесие системы (в растворе)



- 1) Уменьшением концентрации FeCl_3 2) Увеличением концентрации NH_4Cl 3) Уменьшение м концентрации и NH_4CNS 4) Увеличением концентрации FeCl_3 5) Уменьшение концентрации NH_4Cl

3. Как изменится скорость реакции $\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{газ})}$, если объем системы увеличить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 16 раз 5) Уменьшится в 16 раз

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $2\text{ZnS}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{газ})} = 2\text{ZnO}_{(\text{тв})} + 2\text{SO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $v = k * C_{\text{ZnS}}^2 * C_{\text{O}_2}^3$ 2) $v = k * C_{\text{ZnS}} * 3 * C_{\text{O}_2}$ 3) $v = k * C_{\text{ZnS}}^2$ 4) $v = k * C_{\text{O}_2}^3$ 5) $v = k * 3 * C_{\text{O}_2}$

5. $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{H}_2} = 10 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ моль/л}$. Вычислить начальную концентрацию H_2O

- 1) 10 2) 7,7 3) 9 4) 11 5) Исходных данных недостаточно для получения

Вариант 7

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры от 120⁰С до 80⁰С, если $\gamma = 3$?

- 1) 24 2) 81 3) 12 4) 64 5) 120

2. К чему приведет повышение температуры в системе $\text{PCl}_{5(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})}$ $\Delta H > 0$?

- 1) К увеличению концентрации PCl_5 и Cl_2 2) К увеличению концентрации PCl_5 3) К смещению равновесия вправо 4) К смещению равновесия влево 5) К уменьшению концентрации PCl_3

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{N}_{2(\text{газ})} + 3\text{H}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{газ})}$, если увеличит давление смеси в 3 раза?

- 1) Увеличится в 9 раз 2) Увеличится в 3 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 81 раз 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

4. Указать выражение константы равновесия реакции $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})} + \text{H}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 3\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$.

- 1) $K = \frac{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}^3}$ 2) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}^3}{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$ 3) $K = \frac{C_{\text{H}_2}}{C_{\text{H}_2\text{O}}}$ 4) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}}}{C_{\text{H}_2}}$ 5) $K = \frac{3 * C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}}{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$

5. $4\text{HCl}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_{2(\text{газ})}$. Равновесие установилось при следующих концентрациях: $C_{\text{O}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = C_{\text{Cl}_2} = 16 \text{ моль/л}$.

Определить начальную концентрацию O_2 .

- 1) 8 2) 17 3) 1 4) 29 5) 49

Вариант 8

1. Скорость реакции при охлаждении с 60⁰С до 40⁰С уменьшилась в 4 раза.

Определить γ .

- 1) 4^2 2) 0,2 3) 4 4) 80 5) 2

2. К чему приведет понижение давления в системе $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{HCl}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К уменьшению концентрации Cl_2 2) К уменьшению количества образующегося HCl 3) К сохранению концентрации Cl_2 4) К смещению равновесия вправо 5) К смещению равновесия влево

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} = \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} + \text{H}_2\text{SO}_{3(\text{ж})} + \text{S} \downarrow_{(\text{тв})}$ в результате разбавления раствора втрое?

- 1) Уменьшится в 6 раз 2) Не изменится 3) Уменьшится в 9 раз 4) Уменьшится в 3 раза 5) Увеличится в 3 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $6\text{Fe}_2\text{O}_3_{(\text{тв})} \leftrightarrow 4\text{Fe}_3\text{O}_4_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $K = \frac{6 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{4 * C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$ 2) $K = \frac{4 * C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{6 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}$ 3) $K = \frac{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^6}{C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^4}$ 4) $K = C_{\text{O}_2}$ 5) $K = \frac{C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^4}{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^6}$

5. $\text{O}_{2(\text{газ})} + 2\text{NO}_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{NO}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{NO}} = 2 \text{ моль/л}$. Определить начальную концентрацию NO .

- 1) 7 2) 11 3) 15,5 4) 9 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

Вариант 9

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры на 30°C , если $\gamma = 4$?

- 1) 81 2) 4 3) 12 4) 64 5)

2. Как изменятся концентрации участников реакции, если увеличить концентрацию CO в системе $\text{CO}_2(\text{газ}) + \text{H}_2(\text{газ}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{газ})$?

- 1) Увеличится концентрация CO_2 и CO 2) Уменьшится концентрация CO_2 3) Увеличится концентрация H_2 4) Уменьшится концентрация H_2 5) Правильного ответа нет

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{H}_2(\text{газ}) + \text{Cl}_2(\text{газ}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{газ})$, если давление газовой смеси уменьшить втрое?

- 1) Правильного ответа нет 2) Уменьшится в 3 раза 3) Уменьшится в 6 раз 4) Не изменится 5) Уменьшится в 9 раз

4. Указать выражение константы равновесия реакции $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{газ})$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}}^3 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{C_{\text{Fe}(\text{OH})_3}^2}$ 2) $K = \frac{C_{\text{Fe}(\text{OH})_3}^2}{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3} * C_{\text{H}_2\text{O}}^3}$ 3) $K = C_{\text{H}_2\text{O}}^3$ 4) $K = \frac{1}{C_{\text{H}_2\text{O}}^3}$ 5) $K = 3 * C_{\text{H}_2\text{O}}$

5. В системе $\text{O}_2(\text{газ}) + 2\text{N}_2(\text{газ}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{O}(\text{газ})$ равновесные концентрации равны $C_{\text{N}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{N}_2\text{O}} = 4 \text{ моль/л}$.

Определить исходную концентрацию N_2 .

- 1) 4 2) 5 3) 13 4) 15 5) 17

Вариант 10

1. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на 100°C при $\gamma = 2$?

- 1) 20 2) 1000 3) 40 4) 2^{10} 5) 200

2. Каким изменением концентраций участников реакции можно сдвинуть влево равновесие системы $3\text{NH}_4\text{CNS}(\text{ж}) + \text{FeCl}_3(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_3(\text{ж}) + 3\text{NH}_4\text{Cl}(\text{ж})$?

- 1) Уменьшением 2) Увеличением 3) Уменьшением 4) Уменьшением 5) Увеличением

Правильного ответа нет Увеличением концентрации FeCl_3 и NH_4CNS Увеличением концентрации FeCl_3 и NH_4Cl

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{CaCO}_{3(\text{тв})}$ при увеличении давления вдвое?

1) Уменьшится в 2 раза 2) Увеличится в 2 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 4 раза 5) Уменьшится в 4 раза

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $\text{FeS}_{(\text{тв})} + 2\text{CuSO}_{4(\text{тв})} \leftrightarrow \text{Cu}_2\text{O}_{(\text{тв})} + \text{FeO}_{(\text{тв})} + 3\text{SO}_{2(\text{газ})}$?

1) $K = \frac{C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{SO}_2}^3 * C_{\text{FeO}}}{C_{\text{CuSO}_4}^2 * C_{\text{FeS}}}$ 2) $K = \frac{C_{\text{CuSO}_4}^2 * C_{\text{FeS}}}{C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}} * C_{\text{SO}_2}^3}$ 3) $K = C_{\text{SO}_2}^3$ 4) $K = \frac{1}{C_{\text{SO}_2}^3}$ 5) $K = 3 * C_{\text{SO}_2}$

5. $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$. Вычислить начальную концентрацию NH_3 , если равновесные концентрации равны:
 $C_{\text{NH}_3} = 8 \text{ моль / л}; C_{\text{NO}} = 5 \text{ моль / л}.$

1) 18 2) 19,25 3) 12 4) 11,25 5) 13

Вариант 11

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 180°C до 200°C , если $\gamma = 3$?

1) 6 2) 9 3) 3^{20} 4) 8 5) 3

2. К какому изменению концентраций веществ приведет повышение температуры системе $2\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$, $\Delta H < 0$?

1) К уменьшению концентрации O_2 2) К увеличению концентрации O_2 3) К увеличению концентрации CO_2 4) К уменьшению концентрации CO 5) К уменьшению концентрации CO_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $3\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{N}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{газ})}$, если концентрацию H_2 увеличить в 2 раза?

- 1) Увеличится в 8 раз 2) Правильного ответа нет 3) Увеличится в 2 раза 4) Увеличится в 9 раз 5) Увеличится в 6 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $2\text{CuO}_{(\text{ТВ})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_{3(\text{ТВ})}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{CuO}}^2 * C_{\text{CO}_2} * C_{\text{H}_2\text{O}}}{C_{\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3}}$ 2) $K = \frac{1}{C_{\text{CO}_2} * C_{\text{H}_2\text{O}}}$ 3) $K = \frac{C_{\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3}}{C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{CO}_2} * C_{\text{CuO}}^2}$ 4) $K = \frac{1}{C_{\text{H}_2\text{O}}}$ 5) $K = \frac{1}{C_{\text{CO}_2}}$

5. $4\text{HCl}_{(\text{газ})} + 2\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_{2(\text{газ})}$. Равновесные концентрации равны $C_{\text{HCl}} = 8 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = C_{\text{Cl}_2} = 16 \text{ моль/л}$. Определить начальную концентрацию HCl .

- 1) 32 2) 28 3) 48 4) Правильного ответа нет 5) 20

Вариант 12

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30°C до 70°C , если $\gamma = 3$?

- 1) Исходных данных недостаточно для получения ответа 2) 12 3) 3^{40} 4) 81 5) 61

2. К какому изменению концентраций веществ приведет повышение температуры в системе $\text{CO}_{2(\text{газ})} + \text{H}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{газ})} + \text{H}_2\text{O-Q}$, $Q < 0$, $\Delta H > 0$?

- 1) К увеличению концентрации CO 2) К увеличению концентрации CO 3) К смещению равновесия влево 4) К увеличению концентрации H_2 5) К уменьшению концентрации CO

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{газ})}$, если увеличить концентрацию CO с 3 до 12 моль/л, а концентрацию Cl_2 с 2 до 6 моль/л?

- 1) Увеличится в 12 раз 2) Увеличится в 72 раза 3) Увеличится в 3,6 раза 4) Увеличится в 36 раз 5) Уменьшится в 12 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $2\text{FeO}_{(\text{тв})} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$?

- | | | | | |
|---|---|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) |
| $K = \frac{C_{\text{Fe}}^2 * C_{\text{O}_2}}{C_{\text{FeO}}^2}$ | $K = \frac{C_{\text{FeO}}^2}{C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}}^2}$ | $K = P_{\text{O}_2}$ | $K = \frac{1}{P_{\text{O}_2}}$ | $K = C_{\text{O}_2}$ |

5. В системе $2\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, равновесные концентрации равны $C_{\text{O}_2} = 5 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4 \text{ моль/л}$.

Вычислить исходную концентрацию O_2 .

- | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|----|----|
| 1) | 2 | 2) | 3 | 3) | 6 | 4) | 5) | 11 |
| | | | | | | 7 | | |

Вариант 13

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 10°C , если $\gamma = 3$?

- | | | | | | | | | |
|----|--------|--|----|----------|----|----|----|---|
| 1) | 10^3 | 2) Исходных данных недостаточно для получения ответа | 3) | 3^{10} | 4) | 30 | 5) | 3 |
|----|--------|--|----|----------|----|----|----|---|

2. К чему приведет увеличение концентрации NH_3 в системе $3\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{N}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{газ})}$?

- | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| 1) К смещению равновесия вправо | 2) К смещению равновесия влево | 3) К уменьшению концентрации N_2 | 4) К уменьшению концентрации H_2 | 5) К увеличению концентрации H_2 |
|---------------------------------|--------------------------------|---|---|---|

3. Как изменится скорость обратной реакции $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$, если уменьшить давление смеси в 4 раза?

- | | | | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1) Не изменится | 2) Уменьшится в 4 раза | 3) Уменьшится в 16 раз | 4) Уменьшится в 8 раз | 5) Увеличится в 4 раза |
|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $3\text{FeS}_{(\text{тв})} + 2\text{CuSO}_{4(\text{тв})} \leftrightarrow \text{Cu}_2\text{O}_{(\text{тв})} + \text{FeO}_{(\text{тв})} + 3\text{SO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $v = k * C_{FeO} * C_{Cu_2O} * 3 * C_{SO_2}$ 2) $v = k * C_{FeS} * C_{CuSO_4}^2$ 3) $v = k * 3 * C_{SO_2}$ 4) $v = k * C_{FeO} * C_{Cu_2O} * C_{SO_2}^3$ 5) $v = k * C_{SO_2}^3$

5. $H_2(газ) + CO_2(газ) \leftrightarrow H_2O(газ) + CO(газ)$. В состоянии равновесия $C_{CO_2} = 2$ моль/л; $C_{H_2O} = 4$ моль/л. Определить исходную концентрацию CO_2 .

- 1) 6 2) 4 3) 2 4) 8 5) 10

Вариант 14

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении системы с 60^0C до 30^0C при $\gamma = 2$?

- 1) 30 2) 3 3) 8 4) 2 5) 60

2. К чему приведет понижение температуры в системе $N_{2(газ)} + 3H_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)}$, $\Delta H < 0$?

- 1) К уменьшению концентрации N_2 2) К увеличению концентрации NH_3 3) К уменьшению концентрации NH_3 4) К увеличению концентрации N_2 5) К уменьшению концентрации H_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $4NH_{3(газ)} + 5O_{2(газ)} \leftrightarrow 4NO(газ) + 6H_2O(газ)$, если увеличить объем смеси в 2 раза?

- 1) Уменьшится в 80 раз 2) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 567 раз 4) Уменьшится в 2^8 раз 5) Уменьшится в 4 раза

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(газ)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(газ)}$?

- 1) $K = \frac{C_{Fe}^3 * C_{H_2O}^4}{C_{Fe_3O_4} * C_{H_2}^4}$ 2) $K = \frac{C_{Fe_3O_4} * C_{H_2}^4}{C_{Fe}^3 * C_{H_2O}^4}$ 3) $K = \frac{C_{H_2}^4}{C_{H_2O}^4}$ 4) $K = \frac{C_{Fe_3O_4} * 4 * C_{H_2}}{4 * C_{H_2O} * 3 * C_{Fe}}$ 5) $K = \frac{4 * C_{H_2}}{4 * C_{H_2O}}$

5. $O_{2(газ)} + 2N_{2(газ)} \leftrightarrow 2N_2O(газ)$. В состоянии равновесия $C_{O_2} = 8$ моль/л; $C_{N_2O} = 4$ моль/л. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 6 2) 12 3) 5 4) 10 5)

4. Т. 5. Тема: «Гальванические элементы». Пример заданий для тестирования:

Вариант 1

№	Тестовый вопрос						Макс. балл
1	<p>Укажите величину электродного потенциала меди на границе $\text{Cu}^0 \text{Cu}^{2+}$, если $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,01$ Моль/л. (3)</p>	+ 0,26 В	+ 0,34 В	+ 0,28 В	+ 0,4 В	Правильного ответа нет	3
2	<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{NiSO}_4 \text{Ni}$ 0,001 М 0,01 М (6, 8)</p>	<p>Ni в 0,01 М растворе NiSO_4 – катод</p>	<p>Заряд Ni-электрода в 0,001М растворе NiSO_4 положителен относительно другого электрода</p>	<p>В процессе работы элемента концентрация NiSO_4 у анода увеличивается</p>	<p>Правильных утверждений нет</p>	<p>Ni в 0,001 М растворе NiSO_4 – анод</p>	3

		6	7	8	9		
3	<p>Какой процесс имеет место при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов:</p> <p>Sn SnCl₂ и Fe FeCl₂?(15)</p>	<p>На аноде:</p> $\text{Sn} - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$ <p>11</p>	<p>На катоде:</p> $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}$ <p>12</p>	<p>На катоде:</p> $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ <p>13</p>	<p>На аноде:</p> $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$ <p>14</p>	<p>На аноде:</p> $\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$ <p>15</p>	3
4	<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂? (19)</p>	<p>\bar{e}</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂</p> <p>H⁺</p> <p>16</p>	<p>\bar{e}</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂</p> <p>Cu²⁺</p> <p>17</p>	<p>\longrightarrow</p> <p>\bar{e}</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂</p> <p>Sn²⁺</p> <p>18</p>	<p>\bar{e}</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>19</p>	<p>\bar{e}</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Cu, H₂</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>20</p>	3


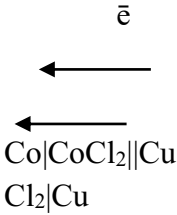
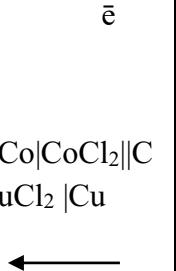
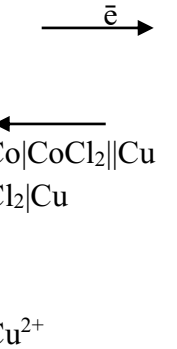

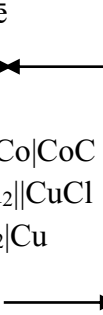
5	<p>Какое утверждение относительно ЭДС элемента:</p> <p>$\text{Fe} \text{FeSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2?$ (22, 23)</p>	<p>ЭДС элемента вычисляют из формулы Нернста</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^\circ_{2\text{H}^+ \text{H}_2, \text{Cu}} - E^\circ_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}$</p>	<p>ЭДС элемента возрастает при введении анионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ в раствор H_2SO_4</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^\circ_{\text{Cu}^{2+} \text{Cu}} - E^\circ_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}$</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^\circ_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}} - E^\circ_{\text{Cu}^{2+} \text{Cu}}$</p>	3
		21	22	23	24	25	

Примечание: правильные ответы указаны в скобках.

Полный комплект оценочных средств Т 5 в количестве 13 вариантов.

Вариант 1

<p>Укажите величину электродного потенциала на границе $\text{Al}^0 \text{Al}^{3+}$, если $C_{\text{Al}^{3+}}=0,01$ Моль/л</p>	– 1,66 В	– 1,70 В	– 1,62 В	–1,78 В	– 3,66 В
	1	2	3	4	5
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$</p>	Ni – анод	Cu-электрод заряжен отрицательно относительно Ni электрода	Ni – окисляется при работе элемента	Ni-электрод заряжен положительно относительно Cu	На катоде восстанавливается ион Cu^{2+}
	6	7	8		

				электр ода	10
				9	
Какой процесс не осуществляется при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов : Cu CuSO ₄ и Zn ZnSO ₄ ?	На катоде: $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}$ 11	В области анода увеличивается концентрация ZnSO ₄ 12	В элементе: $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}^0 + \text{Zn}^{2+}$ 13	На аноде: $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$ 14	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: Co CoCl ₂ CuCl ₂ Cu ?	 Cl ⁻ 16	 Co ²⁺ 17	 Cu ²⁺ 18	 Cl ⁻ 19	 Cl ⁻ 20
ЭДС элемента: Cd CdSO ₄ H ₂ SO ₄ Cu, H ₂ увеличилась, укажите, по какой причине	E _{Cd²⁺ Cd} стал менее отрицательным	Уменьшилась концентрация катионов	Уменьшилась концентрация катионов Cu ²⁺	Потенциал катода стал менее полож	Уменьшилась поляризация Си-электр

это могло произойти?		Cd^{2+}		ителен	ода
	21	22	23	24	25

Вариант 2

Укажите значение элект-родного потенциала на границе $\text{Pb} \text{Pb}^{2+}$, если $C_{\text{Pb}^{2+}} = 0,1$ Моль/л	– 0,068 В 1	– 0,184 В 2	Правильного ответа нет 3	– 1,126 В 4	– 0,15 5
Выберите правильное ут- верждение относительно гальванического элемента: $\text{Ag} \text{AgNO}_3 \text{AgNO}_3 $ Ag 0,001 М 0,01 М	Ag в 0,001 М растворе AgNO_3 – анод 6	Заряд Ag электрода в 0,001 М растворе AgNO_3 более положителен по сравнению с другим электродом 7	Ag в 0,001 М растворе AgNO_3 – катод 8	При работе элемента концентраци я AgNO_3 у катода увеличиваетс я 9	Прави о отве нет 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из	Na аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e}$ $= \text{O}_2 +$	В элементе: $\text{Mg} + \text{Zn}^{2+} =$ $\text{Mg}^{2+} + \text{Zn}$	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2$ $+ 2\text{OH}^-$	На аноде: $\text{Zn} - 2\bar{e} =$ Zn^{2+}	На ка $\text{Zn}^{2+} +$ Zn

<p>полуэлементов :</p> <p>Mg MgSO₄ и Zn ZnSO₄?</p>	<p>4H⁺</p>	12	13	14	15
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu?</p>	<p>11</p> <p>→ \bar{e}</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu</p> <p>→ Cl⁻</p>	<p>17</p> <p>← \bar{e}</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu</p> <p>→ Cl⁻</p>	<p>18</p> <p>→ \bar{e}</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu</p> <p>← Cl⁻</p>	<p>19</p> <p>→ \bar{e}</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu</p> <p>← Cu²⁺</p>	<p>20</p> <p>→ \bar{e}</p> <p>Ni NiCl₂ CuCl₂ Cu</p> <p>← Cu²⁺</p>
<p>Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента</p> <p>Al AlCl₃ CdCl₂ Cd ?</p>	<p>21</p> <p>ЭДС = E⁰_{Al³⁺ Al – E_{Cd²⁺ Cd}}</p>	<p>22</p> <p>ЭДС увеличивается при смещении потенциала Cd-электрода в область отрицательных значений</p>	<p>23</p> <p>ЭДС не зависит от концентрации катионов Al³⁺</p>	<p>24</p> <p>Правильных ответов нет</p>	<p>25</p> <p>ЭДС = E⁰_{Cd²⁺ Cd} – E⁰_{Al³⁺ Al}</p>

Вариант 3

<p>Укажите значение электродного потенциала магния на границе</p>	– 2,38 В	Правильного ответа нет	– 2,32 В	– 2,44 В	– 4,5 В
---	----------	------------------------	----------	----------	---------

Mg Mg ²⁺ , если C _{Mg} ²⁺ =0,01 Моль/л	1	2	3	4	5
Выберите правильное утверждени е относитель но гальваниче ского элемента Cu Cu(NO ₃) ₂ Cu(NO ₃) ₂ Cu 0,001 Моль/л 0,01 Моль/л	Cu- электрод в 0,01 М растворе Cu (NO ₃) ₂ заря- жается положитель но от- носительно раствора	Cu-электрод в 0,001 М растворе заряжен поло- жительно относительно другого Cu – электрода	Концентр ация катионов Cu ²⁺ у анода уменьшае тся при работе элемента	Правильного ответа нет	Cu в 0,01 М растворе Cu(NO ₃) ₂ – катод
	6	7	8	9	10
Какой процесс происходит при работе гальваниче ского элемента, составленн ого из полуэлемен тов : Co CoCl ₂ и Mg MgCl ₂ ?	На аноде: Mg – 2ē = Mg ²⁺	На катоде: Mg ²⁺ + 2ē = Mg ⁰	В эlemente: Mg + Co ²⁺ = Mg ²⁺ + Co	На катоде: Co ²⁺ + 2ē = Co	На аноде: 2Cl ⁻ – 2ē = Cl ₂
	11	12	13	14	15
Какая из приведённ ых схем	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\xleftarrow{\bar{e}}$ Sn SnSO ₄ H	$\xleftarrow{\bar{e}}$ Sn SnSO ₄ H ₂		$\xrightarrow{\bar{e}}$ Sn SnSO ₄ H ₂ S	$\xleftarrow{\bar{e}}$ Sn SnSO ₄ H ₂ S O ₄ Pt, H ₂

<p>правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p> <p>Sn SnSO₄ H₂SO₄ Pt, H₂?</p>	<p>$2\text{SO}_4 \text{Pt}, \text{H}_2$</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>16</p>	<p>SO₄ Pt, H₂</p> <p>←</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>17</p>	<p>Правильного ответа нет</p> <p>18</p>	<p>O₄ Pt, H₂</p> <p>→</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>19</p>	<p>→</p> <p>SO₄²⁻</p> <p>20</p>
<p>ЭДС элемента</p> <p>Zn ZnCl₂ NiCl₂ Ni</p> <p>уменьшилась. Укажите, по каким причинам это могло произойти?</p>	<p>При уменьшении и концентрации катионов Zn²⁺</p> <p>21</p>	<p>E_{Ni²⁺ Ni стал менее отрицательным}</p> <p>22</p>	<p>При уменьшении концентрации катионов Ni²⁺</p> <p>23</p>	<p>E_{Zn²⁺ Zn стал более положительным}</p> <p>24</p>	<p>По указанным причинам уменьшение ЭДС невозможно</p> <p>25</p>

Вариант 4

<p>Укажите величину электродного потенциала хрома на границе Cr Cr²⁺, если C_{Cr²⁺} = 0,01 Моль/л</p>	<p>– 0,97 В</p> <p>1</p>	<p>– 0,98 В</p> <p>2</p>	<p>– 1,29 В</p> <p>3</p>	<p>– 2,91 В</p> <p>4</p>	<p>Правильного ответа нет</p> <p>5</p>
<p>Выберите правильное утверждение</p>	<p>Cu – отрицатель</p>				<p>Концентрация</p>

<p>верждение относительно гальванического элемента</p> <p>$\text{Al} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$</p>	<p>но заряженный электрод относительно Al-электрода</p> <p>6</p>	<p>Cu – катод</p> <p>7</p>	<p>Al – анод</p> <p>8</p>	<p>Cu окисляется при работе элемента</p> <p>9</p>	<p>ионов Al^{3+} убывает при работе элемента</p> <p>10</p>
<p>Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов :</p> <p>$\text{Pb} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Fe} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$?</p>	<p>На аноде:</p> <p>$\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$</p> <p>11</p>	<p>В элементе:</p> <p>$\text{Pb}^{2+} + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{Pb}^0$</p> <p>12</p>	<p>На катоде:</p> <p>$\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Pb}^0$</p> <p>13</p>	<p>Концентрация анионов NO_3^- у электродов сохраняется постоянной</p> <p>14</p>	<p>На катоде:</p> <p>$2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$</p> <p>15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$?</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p> <p>→</p> <p>$\text{Al}^{3+}$</p> <p>16</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p> <p>→</p> <p>$\text{NO}_3^-$</p> <p>17</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p> <p>←</p> <p>$\text{Al}^{3+}$</p> <p>18</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p> <p>→</p> <p>$\text{NO}_3^-$</p> <p>19</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p> <p>←</p> <p>$\text{NO}_3^-$</p> <p>20</p>
<p>Выберите правильно</p>	<p>ЭДС</p>	<p>ЭДС увеличивается при</p>		<p>ЭДС</p>	<p>ЭДС</p>

процесс происходит при работе гальваниче- ского элемента	На аноде: $\text{Co}^0 - 2\bar{e} = \text{Co}^{2+}$	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	На аноде: $\text{Pt} - 2\bar{e} = \text{Pt}^{2+}$	На катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$	На катоде: $\text{Pt}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Pt}$
$\text{Co} \text{CoSO}_4 $ $ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt},$ $\text{H}_2?$	11	12	13	14	15
Какая из приведённых схем правильна о отражает механизм работы цепи гальванического элемента:	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{NO}_3^-}$	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{NO}_3^-}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{NO}_3^-}$	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{Cu}^{2+}}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{Mg}^{2+}}$
$\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}?$	16	17	18	19	20
От какого фактора не зависит ЭДС гальванического элемента:	От потенциала $E_{\text{H}_2, \text{Pt}}^0$	От поляризации катода	От потенциала $E_{\text{Pt}^{2+}}^0$	От присутствия деполяризаторов	От концентрации ионов Zn^{2+}
$\text{Zn} \text{ZnSO}_4 $ $ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt},$ $\text{H}_2?$	21	22	23	24	25

Укажите величину электродного потенциала циркония на границе $Zr Zr^{4+}$, если $C_{Zr^{4+}}=0,000$ 1 Моль/л	– 1,59 В 1	– 1,52 В 2	– 1,64 В 3	– 1,81 В 4	– 5,58 В 5
При каком условии гальванический элемент не возникает?	Одинаковые электроды находятся в растворах своих солей разной концентрации 6	Оба металла находятся в одном электролите 7	Равны потенциалы электродов 8	Оба электрода – металлы, стоящие в ряду напряжения после водорода 9	Отсутствует контакт растворов электролитов 10
Какой процесс имеет место при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $Zn Zn(NO_3)_2$ и $Al Al(NO_3)_3$?	Zn-электрод заряжается положительно относительно Al-электрода 11	На аноде: $Zn - 2\bar{e} = Zn^{2+}$ 12	На катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 13	Ни один из указанных 14	Масса катода не изменяется в процессе работы элемента 15
	$\xrightarrow{\bar{e}}$	\bar{e}	\bar{e}	\bar{e}	\bar{e}

Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: Al Al(NO ₃) ₃ AgNO ₃ Ag	$\xrightarrow{\quad}$ NO ₃ ⁻ 16	$\xleftarrow{\quad}$ Al Al(NO ₃) ₃ AgNO ₃ Ag $\xrightarrow{\quad}$ Al ³⁺ 17	$\xrightarrow{\quad}$ Al Al(NO ₃) ₃ AgNO ₃ Ag $\xleftarrow{\quad}$ NO ₃ ⁻ 18	$\xrightarrow{\quad}$ Al Al(NO ₃) ₃ AgNO ₃ Ag $\xleftarrow{\quad}$ Ag ⁺ 19	$\xrightarrow{\quad}$ Al Al(NO ₃) ₃ AgNO ₃ Ag $\xrightarrow{\quad}$ Ag ⁺ 20
К какому изменению в гальваническом элементе: Cd CdSO ₄ CuSO ₄ Cu приводит замена электролита CuSO ₄ на H ₂ SO ₄	Изменится анодный процесс 21	Уменьшится ЭДС элемента 22	Увеличится ЭДС элемента 23	ЭДС элемента не изменится 24	Потенциал катода уменьшается 25

Вариант 7

Укажите величину электродного потенциала на границе Co Co ²⁺ ,	+ 0,28 В 1	- 0,28 В 2	- 0,39 В 3	- 0,34 В 4	- 2,28 В 5
---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

если $C_{Co^{2+}} = 0,01$ Моль/л					
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента</p> <p>$Cu Cu(NO_3)_2 AgNO_3 Ag$</p>	<p>Сu-электрод заряжен отрицательно относительно раствора $Cu(NO_3)_2$</p> <p>6</p>	<p>Сu – катод</p> <p>7</p>	<p>Ag – анод</p> <p>8</p>	<p>Все утверждения неправильны</p> <p>9</p>	<p>Сu-электрод заряжен отрицательно относительно Ag-электрода</p> <p>10</p>
<p>Какой процесс происходит при работе гальванического элемента</p> <p>$Mg MgSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$</p>	<p>На аноде: $Cu - 2\bar{e} = Cu^{2+}$</p> <p>11</p>	<p>На аноде: $Mg^0 - 2\bar{e} = Mg^{2+}$</p> <p>12</p>	<p>На катоде: $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$</p> <p>13</p>	<p>В элементе: $Mg + Cu^{2+} = Cu^0 + Mg^{2+}$</p> <p>14</p>	<p>На катоде: $Cu^{2+} + 2\bar{e} = Cu^0$</p> <p>15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p>	<p>← \bar{e}</p> <p>$Zn ZnSO_4 CuSO_4 Cu$</p> <p>→ Zn^{2+}</p> <p>16</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$Zn ZnSO_4 CuSO_4 Cu$</p> <p>←</p> <p>Cu^{2+}</p> <p>17</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$Zn ZnSO_4 CuSO_4 Cu$</p> <p>←</p> <p>SO_4^{2-}</p> <p>18</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$Zn ZnSO_4 CuSO_4 Cu$</p> <p>←</p> <p>SO_4^{2-}</p> <p>19</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$Zn ZnSO_4 CuSO_4 Cu$</p> <p>←</p> <p>SO_4^{2-}</p> <p>20</p>

Zn ZnSO ₄ CuSO ₄ Cu ?					
<p>Выберите правильное утверждение относительно ЭДС гальванического элемента:</p> <p>Fe Fe(NO₃)₂ AgNO₃ Ag</p>	<p>ЭДС уменьшается при увеличении концентрации катионов Fe²⁺</p> <p>21</p>	<p>ЭДС = $E^0_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}} - E^0_{\text{Ag}^+ \text{Ag}}$</p> <p>22</p>	<p>ЭДС не зависит от концентрации катионов Fe²⁺</p> <p>23</p>	<p>ЭДС уменьшается в результате уменьшения потенциала Ag-электрода</p> <p>24</p>	<p>ЭДС = $E^0_{\text{Ag}^+ \text{Ag}} - E^0_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}$</p> <p>25</p>

Вариант 8

<p>Укажите величину электродного потенциала хрома на границе Cr Cr³⁺, если C_{Cr³⁺}=0,001 Моль/л</p>	<p>Правильного ответа нет</p> <p>1</p>	<p>– 0,80 В</p> <p>2</p>	<p>– 0,91 В</p> <p>3</p>	<p>– 0,68 В</p> <p>4</p>	<p>– 0,74 В</p> <p>5</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента:</p>	<p>Cu – катод</p>	<p>Ag-электрод заряжен положительно относительно</p>	<p>Все утверждения неправильны</p> <p>8</p>	<p>Cu-электрод заряжен отрицательно относительно Ag-электрода</p>	<p>Ag – анод</p>

кого элемента Cu Cu(NO ₃) ₂ AgNO ₃ Ag	6	бно раствора 7		9	10
Какой процесс происходит при работе гальваничес ко-го элемента, составленно го из полуэлемент ов Fe FeCl ₂ и Ni NiCl ₂ ?	На аноде: 2Cl ⁻ – 2ē = Cl ₂ 11	Уменьше ние концентр а-ции катионов Fe ²⁺ 12	Вэлементе: Fe + Ni ²⁺ = Fe ²⁺ + Ni 13	На катоде: Fe ²⁺ + 2ē = Fe 14	На аноде: Fe – 2ē = Fe ²⁺ 15
Какая из приведённы х схем правильно отражает механизм работы цепи гальваничес кого элемента: Co CoSO ₄ H ₂ SO ₄ Pt, H ₂ ?	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \bar{e} \\ \text{Co CoSO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt, H}_2 \\ \xleftarrow{\quad} \\ \text{SO}_4^{2-} \end{array}$ 16	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \bar{e} \\ \text{Co CoSO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt, H}_2 \\ \xleftarrow{\quad} \\ \text{H}^+ \end{array}$ 17	$\begin{array}{c} \bar{e} \\ \xleftarrow{\quad} \\ \text{Co CoSO}_4 \text{H}_2\text{S} \\ \text{O}_4 \text{Pt, H}_2 \\ \xrightarrow{\quad} \\ \text{Co}^{2+} \end{array}$ 18	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \bar{e} \\ \text{Co CoSO}_4 \text{H}_2 \\ \text{SO}_4 \text{Pt, H}_2 \\ \xrightarrow{\quad} \\ \text{SO}_4^{2-} \end{array}$ 19	$\begin{array}{c} \bar{e} \\ \xrightarrow{\quad} \\ \text{Co CoSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \\ \text{Pt, H}_2 \\ \xleftarrow{\quad} \\ \text{H}^+ \end{array}$ 20
Выберите правильное ут- верждение относительн о ЭДС гальваничес	ЭДС увеличив ается при увеличен ии	ЭДС = E ⁰ _{Ni²⁺/Ni} + E ⁰ _{Cu²⁺/Cu}	ЭДС уменьшается при уменьшении концентрации	ЭДС уменьшается при увеличении концентрации	ЭДС = E ⁰ _{Ni²⁺/Ni} – E ⁰ _{Cu²⁺/Cu}

кого элемента: Ni NiSO ₄ Cu SO ₄ Cu	E _{Ni²⁺/Ni}		катионов Cu ²⁺	и катионов Ni ²⁺	
	21	22	23	24	25

Вариант 9

Укажите величину элект- родного потенциал а мар- ганца на границе Mn Mn ²⁺ , если C _{Mn²⁺} = 0,001 Моль/л	– 1,35 В 1	– 1,27 В 2	Правильног о ответа нет 3	– 4,18 В 4	– 1,01 В 5
Выберите правильно е ут- верждение относитель но гальваниче ского элемента Sn Sn(NO ₃) ₂ AgNO ₃ A g	При работе элемента уве- личивается концентрац ия катионов Sn ²⁺ 6	Sn – катод 7	Ag- электрод заряжен отрицатель но относитель но раствора AgNO ₃ 8	Ag – анод 9	Sn-электрод заряжен отрицательно относительно раствора Sn(NO ₃) ₂ 10
Какой процесс происходи т при	На аноде:	На катоде:	На аноде:	В элементе:	В элементе:

<p>работе гальванического элемента</p> <p>$\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$</p>	<p>$\text{Cu} - 2\bar{e} = \text{Cu}^{2+}$</p> <p>11</p>	<p>$\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}^0$</p> <p>12</p>	<p>$\text{Ni} - 2\bar{e} = \text{Ni}^{2+}$</p> <p>13</p>	<p>$\text{Ni} + 2\text{H}^+ = \text{Ni}^{2+} + \text{H}_2$</p> <p>14</p>	<p>$\text{Ni} + \text{Cu}^{2+} = \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}$</p> <p>15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента:</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p> <p>$\xrightarrow{\quad}$</p> <p>$\text{Mn}^{2+}$</p> <p>16</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p> <p>$\xleftarrow{\quad}$</p> <p>$\text{SO}_4^{2-}$</p> <p>17</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p> <p>$\xleftarrow{\quad}$</p> <p>$\text{Cd}^{2+}$</p> <p>18</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p> <p>$\xleftarrow{\quad}$</p> <p>$\text{SO}_4^{2-}$</p> <p>19</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$</p> <p>$\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{CdSO}_4 \text{Cd}$</p> <p>$\xrightarrow{\quad}$</p> <p>$\text{SO}_4^{2-}$</p> <p>20</p>
<p>В электролит H_2SO_4 элемента $\text{Mg} \text{MgSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2$ ввели ионы MnO_4^-. К чему это приведёт?</p>	<p>Уменьшится ЭДС элемента</p> <p>21</p>	<p>ЭДС не изменится</p> <p>22</p>	<p>Потенциал катода станет более отрицательным</p> <p>23</p>	<p>Скорость катодного процесса уменьшится</p> <p>24</p>	<p>Уменьшится поляризация катода</p> <p>25</p>

Вариант 10

Укажите					
---------	--	--	--	--	--

<p>величину электродного потенциала олова на границе $\text{Sn} \text{Sn}^{2+}$, если $C_{\text{Sn}^{2+}} = 0,01$ Моль/л</p>	<p>– 0,199 В</p> <p>1</p>	<p>– 0,14 В</p> <p>2</p>	<p>Правильного ответа нет</p> <p>3</p>	<p>– 0,08 В</p> <p>4</p>	<p>– 0,21 В</p> <p>5</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Zn} \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \text{Ni}$</p>	<p>Zn – анод</p> <p>6</p>	<p>Ni-электрод заряжен отрицательно относительно Zn-электрода</p> <p>7</p>	<p>Ni – катод</p> <p>8</p>	<p>Zn-электрод заряжен положительно относительно раствора</p> <p>9</p>	<p>Все утверждения правильны</p> <p>10</p>
<p>Какой из процессов не происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $\text{Cu} \text{CuCl}_2$ и $\text{Al} \text{AlCl}_3$?</p>	<p>На катоде: $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}$</p> <p>11</p>	<p>В области анода увеличивается концентрация катионов Al^{3+}</p> <p>12</p>	<p>Cu-электрод заряжается отрицательно относительно раствора CuCl_2</p> <p>13</p>	<p>На аноде: $\text{Al} - 3\bar{e} = \text{Al}^{3+}$</p> <p>14</p>	<p>Все указанные имеют место</p> <p>15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$</p>	<p>\bar{e}</p> <p>→</p> <p>$\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$</p>	<p>\bar{e}</p> <p>←</p> <p>$\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$</p>

отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$?	$\xrightarrow{\quad}$ Mg^{2+} 16	$\xleftarrow{\quad}$ Cl^- 17	$\xrightarrow{\quad}$ Cl^- 18	$\xleftarrow{\quad}$ Sn^{2+} 19	$\xleftarrow{\quad}$ Cl^- 20
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента $\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$?	ЭДС элемента вычисляются из формулы Нернста 21	$\text{ЭДС} = E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}} - E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}$ 22	ЭДС элемента возрастает при введении в H_2SO_4 ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 23	$\text{ЭДС} = E^0_{2\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Cu}} - E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}$ 24	$\text{ЭДС} = E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}$ 25

Вариант 11

Укажите величину электродного потенциала на границе $\text{Ni} \text{Ni}^{2+}$, если $C_{\text{Ni}^{2+}} = 0,0001$ Моль/л	$-0,37 \text{ В}$ 1	$-0,11 \text{ В}$ 2	$-0,23 \text{ В}$ 3	$-0,46 \text{ В}$ 4	Правильного ответа нет :
Выберите правильное утверждение относительно гальванического	Cu – окисляется при работе элемента	Cu – катод	Концентрация катионов Al^{3+} убывает	Cu – отрицательно заряженный электрод	Al – анод

элемента		7	при работе элемента		10
Al Al ₂ (SO ₄) ₃ H ₂ SO ₄ Cu, H ₂	6		8	9	
Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов Sn SnCl ₂ и Al AlCl ₃ ?	На аноде: 2Cl ⁻ - 2ē = Cl ₂ 11	На катоде: Al ³⁺ + 3ē = Al 12	На аноде: Sn - 2ē = Sn ²⁺ 13	На катоде: Sn ²⁺ + 2ē = Sn 14	На катоде: 2H ₂ O + 2ē = H ₂ + 2OH ⁻ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu ?	ē ← Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu → SO ₄ ²⁻ 16	ē → Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu ← SO ₄ ²⁻ 17	ē ← Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu ← SO ₄ ²⁻ 18	ē ← Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu ← Cu ²⁺ 19	ē → Ni NiSO ₄ CuSO ₄ Cu ← Cu ²⁺ 20
Какое утверждение относительно ЭДС элемента	ЭДС зависит от E _{Zn²⁺/Zn}	ЭДС = E ⁰ _{Zn²⁺/Zn} - E ⁰ _{2H⁺/H₂,Cu}	ЭДС зависит от концентрации катионов Cu ²⁺	ЭДС = E ⁰ _{Cu²⁺/Cu} - E ⁰ _{Zn²⁺/Zn}	ЭДС зависит от концентрации ионов H ⁺

Zn ZnSO ₄ H ₂ SO ₄ Cu, H ₂ ?	21	22	23	24	25
--	----	----	----	----	----

Вариант 12

Укажите величину электродного потенциала на границе Zn Zn ²⁺ , если C _{Zn²⁺} =0,001 Моль/л	– 0,76 В 1	– 0,93 В 2	– 0,85 В 3	Правильного ответа нет 4	– 0,67 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента Sn Sn(NO ₃) ₂ AgNO ₃ Ag	При работе элемента уменьшается концентрация AgNO ₃ 6	Ag – анод 7	Sn-электрод заряжен положительно относительно Ag-электрода 8	Sn – катод 9	Sn-электрод заряжен положительно относительно электролита Sn(NO ₃) ₂ 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного	На аноде: $Mg - 2\bar{e} = Mg^{2+}$	В элементе: $Co + Mg^{2+} = Mg^0 + Co^{2+}$	На катоде: $Co^{2+} + 2\bar{e} = Co$	В элементе: $Mg + Co^{2+} = Mg^{2+} + Co$	На аноде: $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$

о-го из полуэлементов $Mg MgCl_2$ и $Co CoCl_2$?	11	12	13	14	15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы гальванического элемента: $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$?	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{H^+}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента: $Fe FeSO_4 NiSO_4 Ni$?	$ЭДС = E_{Fe^{2+}/Fe}^0 - E_{Ni^{2+}/Ni}^0$	ЭДС увеличивается при увеличении концентрации катионов Fe^{2+}	$ЭДС = E_{Ni^{2+}/Ni}^0 - E_{Fe^{2+}/Fe}^0$	ЭДС не зависит от концентрации катионов Ni^{2+}	ЭДС увеличивается при смещении потенциала Fe-электрода в сторону положительных значений
	21	22	23	24	25

Вариант 13

Укажите величину электродного потенциала	– 0,34 В	– 0,52 В	– 0,4 В	Правильного ответа нет	– 0,46 В
---	----------	----------	---------	---------------------------	----------

кад-мия на границе $\text{Cd} \text{Cd}^{2+}$, если $C_{\text{Cd}^{2+}}=0,01$ Моль/л	1	2	3	4	5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ag} \text{AgNO}_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ 0,01 Моль/л 0,1 Моль/л	Заряд Ag - электрода в 0,01 М растворе AgNO_3 отрицателен относительно раствора	Ag в 0,01 М растворе AgNO_3 – анод	Правильных утверждений нет	При работе элемента концентрация катионов Ag^+ у катода увеличивается	Ag в 0,1 М растворе AgNO_3 – катод
Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента $\text{Co} \text{CoSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2?$	На аноде: $\text{Co} - 2\bar{e} = \text{Co}^{2+}$	В элементе: $\text{Co}^0 + \text{Ag}^+ = \text{Ag}^0 + \text{Co}^{2+}$	На аноде: $\text{Ag} - \bar{e} = \text{Ag}^+$	На катоде: $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Co}$	На катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы гальванического	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xleftarrow{\bar{e}} \end{array}$ Ag^+	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\bar{e}} \end{array}$ SO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xleftarrow{\bar{e}} \end{array}$ SO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\bar{e}} \end{array}$ H^+	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\bar{e}} \end{array}$ Cu^{2+}

элемента:	16	17	18	19	20
Cu CuSO ₄ H ₂ SO ₄ Ag, H ₂ ?					
От какого фактора не зависит ЭДС гальванического элемента:	От потенциала E _{2H⁺/H₂} , Pt	От поляризации Cu-электрода	От концентрации катионов H ⁺	От концентрации катионов Zn ²⁺	От потенциала E _{Cu²⁺/Cu⁰}
Zn ZnSO ₄ H ₂ SO ₄ Cu, H ₂ ?	21	22	23	24	25

Примечание: правильные ответы указаны в скобках.

Полный комплект оценочных средств Т 5 в количестве 13 вариантов.

5. Т 6. Тема «Электролиз»

Вариант 1

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	<p>Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды угольные) (3)</p> <p>MgSO₄ на катоде: Mg²⁺ + 2ē = Mg (1)</p> <p>Mg SO₄ на аноде: 2SO₄²⁻ - 2ē = S₂O₈²⁻ (2)</p> <p>Ни один из указанных процессов невозможен (3)</p> <p>H₂SO₄ на катоде: 2H₂O + 2ē = H₂ + 2OH⁻ (4)</p> <p>Na₂CO₃ на аноде: 2CO₃²⁻ - 4ē = 2CO₂ + O₂ (5)</p>	3
2	<p>Выберите правильное утверждение относительно теоретического</p> <p>NiSO₄ (1)</p> <p>NiBr₂ (2)</p> <p>AlCl₃ (3)</p> <p>Al₂(SO₄)₃ (3)</p> <p>H₂O, pH=7 (3)</p>	3

	напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе водных растворов указанных веществ (условия стандарт-ные) (6, 10)	$E^0_{\text{разл.}} = 1,476$ В	$=E^0 - E^0$	$E^0_{\text{разл.}} = E^0_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-}$ $- E^0$	$E^0_{\text{разл.}}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $2\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Pt}$ $3 >$ $E^0_{\text{разл. H}_2}$ SO_4 E^0 $2\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	$E^0_{\text{разл.}}$ ависит от	
		6	7	8	9	10	
3	Укажите правильный ход решения для определения массы Ag, выделившегося при электролизе раствора соли AgNO_3 , если $I = 5\text{A}$; $\tau_{\text{эл-за}} = 10$ мин. (15)	$m = 5 \cdot 10 \cdot 60$	Исходн ых данных недоста точно для решени я	$5 \cdot 10 \cdot 60$ $m = \frac{\quad}{96500}$	$107,9 \cdot 5$ $\cdot 10$ $m = \frac{\quad}{96500}$	$107,9 \cdot 5$ $\cdot 600$ $m = \frac{\quad}{96500}$	3
		11	12	13	14	15	
4	Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (усло-вия стандартные) (17, 18)	Катион с $E^0 = - 2,36$ В на катоде не восстанавлив а-ется	Из катионо в Ni^{2+} и Cr^{3+} первым на катоде восста- навлива ется ион Cr^{3+}	Из катионов Cu^{2+} , Ag^+ , Au^{3+} последни м восста- навливает ся ион Ag^+	Первым восстана вливае- тс я из смеси катионо в катион с больши ми окислите льными свойства ми	Из катионо в K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} ни один не восстана вливае- тс я на катоде	3
		16				20	

			17	18	19		
5	Какой ион или молекула первым будет окисляться на аноде при электролизе водного раствора, содержащего все указанные частицы (электроды угольные) ? (21)	ClO_3^- 21	Cl^- 22	Br^- 23	H_2O 24	SO_4^{2-} 25	3

Примечание: правильные ответы указаны в скобках.

Полный комплект оценочных средств Т 6 в количестве 13 вариантов.

Вариант 1

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые) ?	Ни один из указанных процессов невозможен 1	LiClO_3 на аноде: $\text{ClO}_3^- - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} =$ $= \text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+$ 2	KClO_4 на аноде: $2\text{ClO}_4^- - 2\bar{e} =$ $= \text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{O}$ 3	HClO_3 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	FeCl_2 на катоде: $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}^0$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (условия стандартные)	- 0,126 В 6	- 1,355 В 7	1,229 В 8	1,103 В 9	1,359 В 10

?					
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора H_2SO_4 , (условия стандарт-ные)	При пропускании 1 Кл электричества выделяется 11,2 л H_2	Количество H_2 , выделившегося из H_2SO_4 , при пропускании 96500 Кл больше, чем из CH_3COOH той же концентрации	22,4 л (н.у.) водорода выделяются при затрате двух фарадеев электричества	$11,2 \cdot I \cdot \tau$ $V_{H_2} =$	$2 \cdot I \cdot \tau$ $m_{H_2} =$
	11	12	13	F 14	F 15
Выберите правильное утверждение относительно процессов восстановления на катоде при электролизе раствора.	Из катионов с потенциалами - 0,277 В и - 0,25 В первым восстанавливается ион с потенциалом - 0,25 В	Из катионов Fe^{3+} и Fe^{2+} первым восстанавливается ион Fe^{3+}	При восстановлении из воды ($pH=7$) в прикатодном пространстве возрастает концентрация OH^- анионов	Из катионов Mn^{2+} и Ni^{2+} первым восстанавливается Mn^{2+}	Порядок восстановления катионов не зависит от их концентрации при условии, что потенциалы систем $Me Me^{n+}$ различаются
	16	17	18	19	20
Выберите неправильное утверждение относительно анодного процесса при электролизе.	Первым окисляется анион, являющийся менее активным окислителем	Из двух анионов первым окисляется анион с менее положительным	При электролизе раствора Na_3PO_4 в анодной области увеличивается	Из раствора, содержащего ионы I^- и Cl^- , первым окисляется	При электролизе раствора щёлочи в анодной

20	21	потенциало м	кислотност ь среды	анион Cl^-	области среда щелочная
		22	23	24	25

Вариант 2

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электро-ды угольные)?	MnCl_2 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	CrCl_2 на катоде: $\text{Cr}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cr}^0$	H_3PO_4 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	MnCl_2 на катоде: $\text{Mn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Mn}^0$	K_2MnO_4 на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$
	1	2	3	4	5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе раствора RbOH (условия стандартные)	$E^0_{\text{разл.}}$ зависит от E	$E^0_{\text{разл.}} = E^0 - E^0$	$E^0_{\text{разл.}} = -0,41 \text{ В}$	$E^0_{\text{разл.}} = E^0 - E^0$	$E_{\text{разл.}} = 0,82 \text{ В}$
	6	7	8	9	10

<p>Укажите правильный ход решения для определения силы тока прошедшего через раствор AgNO_3 при электролизе, если $\tau_{\text{эл-за}} = 10$ мин. $m_{\text{Ag}} = 1\text{г}$</p>	<p>96500</p> <p>$I = \frac{107,9}{60} \cdot 10 \cdot 60$</p> <p>11</p>	<p>1</p> <p>$I = 60 \cdot 10$</p> <p>12</p>	<p>Исходных данных недостаточно для решения</p> <p>13</p>	<p>96500</p> <p>$I = \frac{107,9}{60} \cdot 10 \cdot 60$</p> <p>14</p>	<p>1</p> <p>$I = 107,9 \cdot 10 \cdot 60$</p> <p>15</p>
<p>Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандартные)</p>	<p>Катионы металлов с E^0 меньше – 0,41 В из растворов не восстанавливаются</p> <p>16</p>	<p>Из катионов Hg_2^{2+} и Hg^{2+} первыми восстанавливаются Hg_2^{2+} - ионы</p> <p>17</p>	<p>При электролизе раствора RbOH в прикатодном пространстве увеличивается концентрация OH^-</p> <p>18</p>	<p>Очередность восстановления катионов в зависимости от их потенциалов</p> <p>19</p>	<p>Чем больше E^0 в системе, $\text{Me} \text{Me}^{n+}$, тем быстрее восстанавливается катион Me^{n+}</p> <p>20</p>
<p>Какой из указанных анионов не будет окисляться на аноде при электролизе из водного раствора (электроды угольные) ?</p>	<p>I^-</p> <p>21</p>	<p>OH^-</p> <p>22</p>	<p>SO_4^{2-}</p> <p>23</p>	<p>NO_2^-</p> <p>24</p>	<p>CN^-</p> <p>25</p>

Вариант 3

Укажите возможны й процесс при электроли зе указанных растворов (электрод ы никелевые)	NiCl ₂ на катоде: $\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ni}^0$ 1	Ni(NO ₂) ₂ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 2	NiCl ₂ на аноде: $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$ 3	NiCl ₂ на аноде: $\text{Ni}^0 - 2\bar{e} = \text{Ni}^{2+}$ 4	Ni(NO ₂) ₂ на аноде: $\text{NO}_2^- - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ 5
Выберите правильно е утвержден ие относител ьно теоретичес -кого напряжени я разложени я (E _{разл.}) при электроли зе водных растворов указанных веществ (электрод ы угольные, условия стандартн ые)	Pb(NO ₃) ₂ E ⁰ _{разл.} = 1,359 В 6	HNO ₃ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ – – E ⁰ 2H ₂ O/H ₂ +OH [–] 7	Pb(NO ₃) ₂ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ – – E ⁰ 2H ₂ O/H ₂ +OH [–] 8	Pb(NO ₃) ₂ E ⁰ _{разл.} не зависит от E ⁰ _{O₂+4H⁺/2H₂O} 9	E ⁰ _{разл.} Na NO ₃ > > E ⁰ _{разл.} Pb (NO ₃) ₂ 10
Укажите					

<p>правильны й ход решения для определен ия силы тока, про- шедшего через раствор ZnSO_4, при электроли зе, если масса Zn, выде- лившегося на электроре- дана 2 г, $\tau_{\text{эл-за}} = 20$ мин.</p>	<p>2</p> $I = \frac{96500 \cdot 2}{20 \cdot 60}$ <p>11</p>	<p>$96500 \cdot 2$</p> $I = \frac{96500 \cdot 2}{20 \cdot 60}$ <p>12</p>	<p>2</p> $I = \frac{96500 \cdot 2}{20 \cdot 60 \cdot 32,68}$ <p>13</p>	<p>Исходных данных не- достаточно</p> <p>14</p>	<p>$96500 \cdot 2$</p> $I = \frac{96500 \cdot 2}{32,68 \cdot 20 \cdot 60}$ <p>15</p>
<p>Выберите правильно е утвержде- ние относител ьно процесса вос- становлен ия катионов из раство- ров электроли тов (условия стан- дартные)</p>	<p>Первым восстанав- ли-вается катион с более отрицател ьным значе- нием потенциа ла</p> <p>16</p>	<p>Первым восстанавли- ва-ется катион с большой окислительн ой способ- ностью</p> <p>17</p>	<p>Катион Cu^{2+} не восста- навливается из водного раствора CuCl_2</p> <p>18</p>	<p>Из катионов Cu^{2+} и Cu^{+} первым восста- навливаетс я ион Cu^{2+}</p> <p>19</p>	<p>Катион металла с $E^0 = -2,91 \text{ В}$ из водных раствор ов не восстан авлива- ется</p> <p>20</p>

Какой из анионов первым окисляется на аноде при электролизе раствора, содержащего все указанные ионы одновременно (электроды угольные, условия стандартные)?	S^{2-} 21	SO_3^{2-} 22	MnO_4^{2-} 23	Cl^- 24	OH^- 25
--	--------------------	-----------------------	------------------------	------------------	------------------

Вариант 4

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды медные)	Na_2SO_3 на аноде: $SO_3^{2-} - 2\bar{e} + H_2O = SO_4^{2-} + 2H^+$ 1	Ни один из указанных процессов невозможен 2	H_2SO_4 на катоде: $Cu^{2+} + 2\bar{e} = Cu^0$ 3	Na_2SO_3 на аноде: $Cu^0 - 2\bar{e} = Cu^0$ 4	HNO_3 на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического	$ZnSO_4$ $E^0_{разл.} = -$	$ZnSO_4$ $E^0_{разл.} = -$	$E^0_{разл. K_2SO_4} <$	$E^0_{разл. K_2SO_4} =$	$E^0_{разл. ZnCl_2} >$

напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе растворов указанных веществ (условия стандартные)	0,76 В 6	1,229 В 7	$<E^0_{\text{разл. Zn SO}_4}$ 8	$= E^0_{\text{разл. KOH}}$ 9	$> E^0_{\text{разл. Zn SO}_4}$ 10
Необходимо определить количество электричества, которое надо пропустить через раствор CuSO_4 , чтобы получить 10 г меди. Выберите правильную формулу решения.	Исходных данных недостаточно 11	$10 \cdot 96500$ $Q = \frac{\quad}{1}$ 12	$10 \cdot 96500$ $Q = \frac{\quad}{160}$ 13	$10 \cdot 96500$ $Q = \frac{\quad}{32}$ 14	$1 \cdot 10 \cdot 2$ $Q = \frac{\quad}{64}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно электролиза растворов, содержащих несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Из катионов Pb^{2+} и Ca^{2+} восстанавливается только ион Pb^{2+} 16	Последним восстанавливается катион менее активного металла 17	Из катионов Cu^{2+} и Ag^+ первым восстанавливается ион Cu^{2+} 18	Катионы активных металлов из водных растворов не восстанавливаются 19	Катион металла с $E^0 = -0,27 \text{ В}$ восстанавливается после катиона металла с $E^0 = -1,18 \text{ В}$

					20
Какой анион будет первым окисляться при электролизе из раствора, содержащего все указанные ионы одновременно (условия стандартные, электроды угольные)?	SeO_3^{2-} 21	OH^- 22	Se^{2-} 23	F^- 24	CrO_2^- 25

Вариант 5

Укажите какой процесс не происходит при электролизе указанных растворов (условия стандартные, электроды цинковые)	ZnBr_2 на аноде: $2\text{Br}^- - 2\bar{e} = \text{Br}_2$ 1	ZnSO_4 на аноде: $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$ 2	H_2SO_4 на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 3	H_2SO_4 на катоде: $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Zn}^0$ 4	H_2SO_4 на катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$ 5
---	--	--	--	---	---

<p>При получении меди электролизом заменили электролит CuCl_2 на CuSO_4. Какое утверждение правильно относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) (условия стандартные, электроды угольные)?</p>	<p>$E^0_{\text{разл.}}$ увеличилось</p> <p>6</p>	<p>$E^0_{\text{разл.}}$ уменьшилось</p> <p>7</p>	<p>$E^0_{\text{разл.}}$ не изменилось</p> <p>8</p>	<p>$E^0_{\text{разл.}}$ стало равным + 0,34 В</p> <p>9</p>	<p>$E^0_{\text{разл.}}$ стало равным + 1,57 В</p> <p>10</p>
<p>Необходимо определить количество электричества, которое надо пропустить через раствор CoSO_4, чтобы получить 20 г Co. Выберите правильное утверждение.</p>	<p>$20 \cdot 96500$</p> <p>$Q = \frac{\quad}{29,5}$</p> <p>11</p>	<p>$20 \cdot 96500$</p> <p>$Q = \frac{\quad}{135}$</p> <p>12</p>	<p>Исходных данных недостаточно</p> <p>13</p>	<p>$20 \cdot 2$</p> <p>$Q = \frac{\quad}{29,5}$</p> <p>14</p>	<p>$20 \cdot 96500$</p> <p>$Q = \frac{\quad}{19,5}$</p> <p>15</p>
<p>Выберите неправильное утверждение относительно восстановления</p>	<p>Первым восстанавливается катион менее</p>	<p>Порядок восстановления катионов зависит</p>	<p>Катион Mg^{2+} не восстанавливается из растворов</p>	<p>Из катионов Cr^{3+} и Fe^{3+} первым восстанавливается ион</p>	<p>Из катионов Hg_2^{2+} и Pb^{2+} последн</p>

я катионов при электролизе растворов (условия стандартные)	активно го металла 16	от потенциала $E_{Me^{n+}/Me}$ на границе Me/Me^{n+} 17	18	Cr^{3+} 19	им восстанавливается ион Pb^{2+} 20
Какой анион или молекула окисляется на аноде при электролизе раствора, содержащего все ионы одновременно (условия стандарт-ные, электроды угольные) ?	CO_3^{2-} 21	Se^{2-} 22	CN^- 23	OH^- 24	H_2O 25

Вариант 6

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды – угольные)?	$Ba(OH)_2$ нааноде: $2H_2O - 4\bar{e} = O_2 + 4H^+$ 1	$Ni(NO_3)_2$ накатоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 2	$Ba(OH)_2$ накатоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 3	$Ba(OH)_2$ нааноде: $4OH^- - 4\bar{e} = 2H_2O + O_2$ 4	$Ni(NO_3)_2$ нааноде : $2NO_3^- - 2\bar{e} = N_2O_5 + O$ 5
Выберите неправильное					

утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E ⁰ разл.) указанных растворов (условия стандартные, электроды платиновые)	E ⁰ разл. H ₂ SO ₄ = 2,057 В 6	E ⁰ разл. LiOH = = E ⁰ O ₂ + 2H ₂ O/4OH ⁻ – – E ⁰ 2H ₂ O/H ₂ + 2OH ⁻ 7	E ⁰ разл. H ₂ O = 1,639 В 8	E ⁰ разл. Ca(NO ₃) ₂ не зависит от E ⁰ Ca ²⁺ /Ca 9	E ⁰ разл. HNO ₃ = 1,229 В 10
Ведется электролиз раствора Cr ₂ (SO ₄) ₃ . Дано: I = 10 А, τ _{эл-за} =30 мин, m _{сг} = 3,25г. Укажите правильный ход решения для определения эквивалентной массы хрома (III)	10 · 30 · 60 m _э = 96500 11	3,25 m _э = 30 · 60 · 10 12	26 · 10 · 30 · 60 m _э = 96500 13	3,25 · 96500 m _э = 30 · 60 · 10 14	Исходных данных недостаточно 15
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов	Из катионов Cu ²⁺ и Fe ²⁺ первым восстанавливается	Катион более активного металла восстанавливается первым	Первым восстанавливается катион металла с менее отрицательными	Катионы с E ⁰ Me ⁿ⁺ /Me < 0 В из растворов с pH<7 не восстанавливаются	Из катионов Cr ³⁺ и Ag ⁺ первым восстанавливается

одновременно (условия стандартные)	Cu^{2+} 16	из раство-ра 17	м потенциалом 18	ли-ваются 19	ется ион Cr^{3+} 20
Какой анион будет окисляться на аноде первым при электролизе раствора, содержащего все указанные ионы (условия стандартные, электроды никелевые)?	NO_2^- 21	Cl^- 22	Br^- 23	SO_4^{2-} 24	Ни один из указанн ых не окисляе тся 25

Вариант 7

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды угольные)?	AlCl_3 на катоде: $\text{Al}^{3+} + 3\bar{e} =$ Al^0 1	Ни один из указанных процессов не возможен 2	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} =$ $= \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$ 3	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ на катоде: $\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} =$ Pb^0 4	FeCl_2 на катоде: $\text{Fe}^{2+} +$ $2\bar{e} =$ Fe^0 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E^0 разл.) растворов при	$E^0_{\text{разл. Na}_2\text{SO}_4} =$ $= E^0_{\text{разл.}}$	$E^0_{\text{разл. NaOH}} =$ $= E^0_{\text{разл. H}_2\text{O}}$	$E^0_{\text{разл. KCl}} <$ $< E^0_{\text{разл.}}$	$E^0_{\text{разл. NaOH}} =$ $= E^0_{\text{разл.}}$	$E^0_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ л. $=$ $E^0_{\text{O}_2 + \text{ин}^+ / 2\text{H}_2\text{O}}$

электролизе (условия стандартные, электроды платиновые).	H ₂ O		NaCl	Na ₂ SO ₄	– E ⁰ 2H ⁺ /H ₂ , Pt
	6	7	8	9	10
Укажите правильный ход решения для определения экви- валентной массы платины, если известно, что при электролизе раствора соли в течение 10 мин., при I = 5 А, на электроде выдели 1,517 г платины.	1,517 $m_{\text{э}} = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{11}$	1,517 · 96500 $m_{\text{э}} = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{12}$	Исходных данных недостаточно	10 · 60 · 5 $m_{\text{э}} = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{14}$	10 · 60 · 5 $m_{\text{э}} = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{15}$
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Порядок восстановления не зависит от величины заряда катионов	Порядок восстановления катионов не зависит от их концентрации при условии, что потенциалы систем Me Me ⁿ⁺ различаются	Из катионов Cd ²⁺ и In ³⁺ первым восстанавливается Cd ²⁺	Катионы металлов с равными значениями и потенциалов восстанавливаются одновременно	Катионы с потенциалом менее – 0,41 В не восстанавливаются из
			18		

	16	17		нно 19	раств оров (pH = 7) 20
Какой из указанных анионов не будет окисляться при электролизе раствора, содержащего все указанные анионы (условия стандартные, электроды платиновые)?	Все указанные 21	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 22	SO_3^{2-} 23	OH^- 24	CN^- 25

Вариант 8

Какой процесс не возможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые)?	КОН нааноде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 1	AlCl_3 на катоде: $\text{Al}^{3+} + 3\bar{e} = \text{Al}^0$ 2	HNO_2 нааноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 3	HNO_2 накато де: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	Все указан ные не возмож ны 5
Какое напряжение разложения теоретически	- 0,76 В	Правильного ответа нет	1,85 В	- 0,305 В	- 1,825 В

необходимо для электролиза раствора ZnBr_2 (условия стандартные)?	6	7	8	9	10
Какая из приведенных формул для определения электрохимической эквивалентной массы металла неверна?	$96500 \cdot A$ $K = \frac{\quad}{n}$	A $K = \frac{\quad}{96500 \cdot n}$	A $K = \frac{\quad}{96500}$	m $K = \frac{\quad}{I \cdot \tau}$	m_3 $K = \frac{\quad}{96500}$
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион металла с более отрицательным потенциалом	Из катионов Jn^{3+} и Ni^{2+} первым восстанавливается ион Jn^{3+}	Катион Fe^{2+} из раствора FeSO_4 не восстанавливается	Первым восстанавливается более активный	Возможно совместное восстановление ионов
Какой из анионов или молекул окисляется					

первым при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные) ?	Cl^-	H_2O	ClO^-	I^-	S^{2-}
	21	22	23	24	25

Вариант 9

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды никелевые)?	$\text{Ni(NO}_3)_2$ нааноде: $\text{Ni} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$	$\text{Ni(NO}_3)_2$ накатоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	$\text{Ni(NO}_3)_2$ нааноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$	$\text{Ni(NO}_2)_2$ нааноде: $\text{NO}_2^- - 2\bar{e} + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Ni(NO}_3)_2$ нааноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$
	1	2	3	4	5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора CuCl_2 (условия стандартные)?	0,34 В	– 1,01 В	1,36 В	1,69 В	1,01 В
	6	7	8	9	10
Какое утверждение неправомерно относительно электролиза раствора NaCl ?	В прикатодной области в результате электролиза создаётся щелочная среда	Для получения 1000 г NaOH надо затратить 1000 кулонов электричества	При пропускании одного фарадея электричества получают 46 г натрия	Фенолфталеин, добавленный в прикатодную область, окраски не меняет	При пропускании одного фарадея электричества восстанавливается 11,2 л H_2
				14	

	1				O ₂ 5
Какое теоретическое напряжение разложения необходимо для электролиза раствора NaI (условия стандартные) ?	3,25 В 6	Все ответы неправильны 7	– 2,71 В 8	– 1,364 В 9	0,536 В 10
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора NiSO ₄ (условия стандартные).	При затрате двух фарадеев в электричества восстанавливается 58,7 г никеля 11	58.7 $K_{Ni} = \frac{F}{F}$ 12	При затрате 1 Кл электричества восстанавливается 29,4 г никеля 13	29,4 $K_{Ni} = \frac{29,4 \cdot Q}{96500}$ 14	$m_{Ni} = 29,4 \cdot Q$ 15
Укажите неправильное утверждение относительно процесса восстановления катионов при электролизе растворов (условия стандартные)	Порядок восстановления катионов в зависимости от потенциала	Порядок восстановления ионов Fe ²⁺ и H ⁺ зависит от перенапряжения	Из катионов Zn ²⁺ и Cr ³⁺ первым восстанавливается ион Cr ³⁺	Порядок восстановления зависит от величины заряда катиона	Первым восстанавливается катион наиболее активного металла

	систем Me Me^{n+} 16	водорода 17	18	19	20
Какой ион или молекула окисляется первым на аноде при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандарт-ные, электроды угольные) ?	SO_4^{2-} 21	H_2O 22	Cu 23	Cl^- 24	Br^- 25

Вариант 11

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (условия стандартные, электроды платиновые)	NaNO_3 нааноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$ 1	Na_2SO_4 нааноде: $2\text{SO}_4^{2-} - 2\bar{e} = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 2	Ни один из процессов невозможен 3	CrCl_3 накатоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	NaCl на катоде: $\text{Na}^+ + \bar{e} = \text{Na}^0$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза	1,77 В	Правильного ответа	1,36 В	- 0,828 В	2,188 В

раствора RbCl (условия стандартные) ?	6	нет 7	8	9	10
Какое утверждение относительно электролиза водного раствора CdSO ₄ (условия стандарт-ные) ?	Для получения 1 г кадмия необходимо затратить один Фарадей электричества 11	Для восстановления 112,4 г кадмия необходимо затратить 19300 Кл электричества 12	112,4 ————— K _{Cd} = 2 · 96500 13	В прианодной области накапливаются катионы H ⁺ в виде H ₃ O ⁺ 14	При пропускании 1 кулона электричества восстанавливается 112,4 m _{Cd} = ————— 2 15
Выберите правильное утверждение относительно восстановления катионов при электролизе растворов (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион с большим зарядом 16	Из катионов Cu ²⁺ , Ag ⁺ и Au ³⁺ первым восстанавливается ион Ag ⁺ 17	Катион, имеющий потенциал – 3,045 В, не восстанавливается 18	Из катионов Ni ²⁺ и Sn ²⁺ первым восстанавливается ион Ni ²⁺ 19	Из двух катионов в труднее восстанавливается катион менее активного металла 20
Какой ион или					

молекула не окисляется при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные, электроды платиновые) ?	Se^{2-} 21	Pt 22	OH^- 23	Cl^- 24	ClO_3^- 25
--	----------------------------	--------------	-------------------------	-------------------------	----------------------------

Вариант 12

Укажите процесс, возможный при электролизе указанных растворов (электроды платиновые).	Ни один из указанных невозможен 1	H_3PO_4 на аноде: $2\text{PO}_4^{3-} - 6\bar{e} = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{O}$ 2	KJ на аноде: $2\text{J} - 2\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{J}_2$ 3	H_3PO_4 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ на катоде: $\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ba}^0$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора LiOH (условия стандартные) ?	+ 0,401 В 6	+ 0,811 В 7	+ 1,229 В 8	Правильного ответа нет 9	- 1,229 В 10
Выберите правильное		При пропускании 1 Кл электричества	При пропускании 1 Фарадея электричества	Q	При пропускании

утверждение относительно электролиза водного раствора SnCl_2 (условия стандартные).	$m_{\text{Sn}} = 59,3 \cdot I \cdot \tau$ 11	ства восстанавливается $118,6$ $m_{\text{Sn}} = \frac{118,6}{F} \cdot I \cdot \tau$ г $2 \cdot 96500$ 12	ва восстанавливается $118,6$ $m_{\text{Sn}} = \frac{118,6}{F} \cdot I \cdot \tau$ г/моль 2 13	$m_{\text{Sn}} = \frac{118,6}{F} \cdot I \cdot \tau$ 59,3 F 14	и 2-х Фарадеев электричества выделяется $118,6 \text{ г Sn}$ 15
Выберите неправильное утверждение относительно процесса электролиза раствора K_2SO_4 у катода образуются ионы OH^- (условия стандартные).	При электролизе раствора K_2SO_4 у катода образуются ионы OH^- 16	При электролизе раствора KJ в прикатодном пространстве образуются ионы OH^- 17	Из катионов Hg^{2+} и Sn^{2+} последним восстанавливается ион Hg^{2+} 18	Из катионов Cu^{2+} и Cu^+ первым восстанавливается ион Cu^+ 19	Первым восстанавливается катион менее активного металла 20
Какой из анионов окисляется первым из раствора, содержащего все указанные анионы одновременно (условия стандартные)?	NO_2^- 21	Cl^- 22	S^{2-} 23	ClO_3^- 24	OH^- 25

Какой процесс невозможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые).	CoCl_2 на катоде: $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Co}^0$ 1	Ba(OH)_2 на катоде: $\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ba}$ 2	KClO_3 на аноде: $\text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} - 2\bar{e} = \text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+$ 3	$\text{Ba(NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 4	Ba(OH)_2 на аноде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе водных растворов (электроды платиновые).	$E^0_{\text{разл. CuCl}_2} > E^0_{\text{разл. ZnCl}_2}$ 6	$E^0_{\text{разл. CuCl}_2} > E^0_{\text{разл. ZnCl}_2}$ 7	$E^0_{\text{разл. CuCl}_2} = E^0_{\text{разл. CuBr}_2}$ 8	$E^0_{\text{разл. CO}_2 + 4\text{H}^+ / 2\text{H}_2\text{O}}$ зависит от E^0 9	$E^0_{\text{разл. Na}^+ / \text{Na}^0}$ зависит от E^0 10
Укажите правильный ход решений для определения массы олова, восстановленного на катоде при электролизе раствора $\text{Sn(NO}_3)_2$, если $I = 5\text{A}$, $\tau = 30\text{ мин.}$	$m = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$ 11	$m = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$ 12	$m = \frac{59,3 \cdot 5 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$ 13	$m = \frac{59,3 \cdot 5 \cdot 30}{96500}$ 14	Исходных данных недостаточно

					15
Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандартные).	Из катионов Fe^{3+} и Cr^{3+} первым восстанавливается ион Fe^{3+} 16	Из смеси катионов первым восстанавливается катион с более положительным значением $E^0 \text{Me}^{n+}/\text{Me}$ 17	Из катионов Al^{3+} и Fe^{3+} катион Al^{3+} не восстанавливается 18	Катионы металлов более активных, чем Al , из растворов не восстанавливаются 19	Первым восстанавливается из смеси катионов ион более активного металла 20
Какой анион не будет окисляться на аноде при электролизе растворов, содержащих все ионы одновременно (условия стандартные, электроды платиновые) ?	Se^{2-} 21	S^{2-} 22	ClO^- 23	OH^- 24	SO_3^{2-} 25

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Пример контрольной работы по теме «Основные химические понятия и законы» (варианты контрольных работ приведены в № 302-2012 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Химия» по теме «Классы неорганических соединений»).

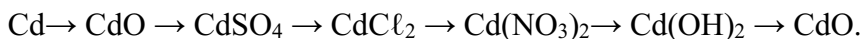
Задание 1

1. К каким классам неорганических веществ относятся BaO , Fe(OH)_2 , CuSO_4 , H_3PO_4 , Zn(OH)_2 ?

2. Каковы химические свойства солей? Ответ подтвердите написанием соответствующих

уравнений реакций.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите формулы ангидридов следующих кислот: H_2SO_4 , H_3BO_3 , HClO_4 , HMnO_4 .

5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: Cu(OH)_2 , Al(OH)_3 , KOH ?

Составьте формулы возможных основных солей, образованных данными основаниями и

серной кислотой. Превратите соли основные в соли средние.

Пример решение варианта.

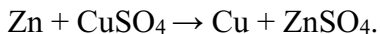
1. BaO оксид бария, основной характер; Fe(OH)_2 гидроксид железа (II), основной характер; CuSO_4

гидроксид меди, средняя соль; H_3PO_4 фосфорная кислота, кислотный характер; Zn(OH)_2 –

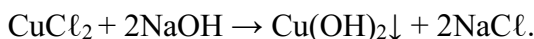
гидроксид цинка, амфотерный характер?

2. Свойства солей.

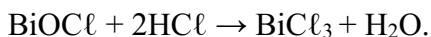
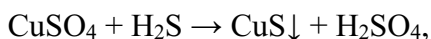
1. Взаимодействие с металлами:



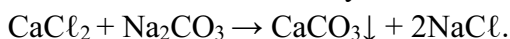
2. Взаимодействие со щелочами:



3. Взаимодействие с кислотами:



4. Взаимодействие между собой:



Реакции 2 – 4 протекают до конца, если один из образовавшихся продуктов уходит из

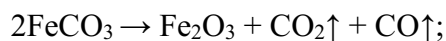
сферы реакции, то есть выпадает в виде осадка, выделяется в виде газа или представляет

собой малодиссоциирующее соединение. Если продукты реакции хорошо растворимы в воде,

то такие реакции обратимы.

5. Термическое разложение солей.

а) разложение карбонатов:



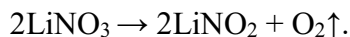
б) разложение сульфатов:



в) разложение нитратов.

Тип продукта разложения зависит от положения металла, образующего соль в электрохимическом ряду напряжений. Если металл находится в ряду напряжений до магния,

то его нитрат разлагается на нитрит и кислород:



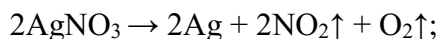
Если металл находится в ряду активности с Mg по Cu включительно, то его нитрат разлагается

на оксид данного металла, NO_2 и кислород:

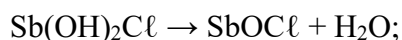


Если металл находится в ряду напряжений после Cu, то его нитрат разлагается на сам металл,

NO_2 и кислород:



г) разложение гидроксолей:



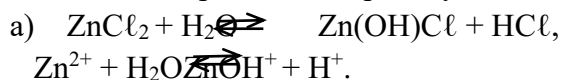
д) разложение гидросолей:



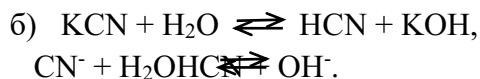
6. Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием, сильным основанием и

слабой кислотой, слабыми кислотой и основанием участвуют в обменном взаимодействии с водой,

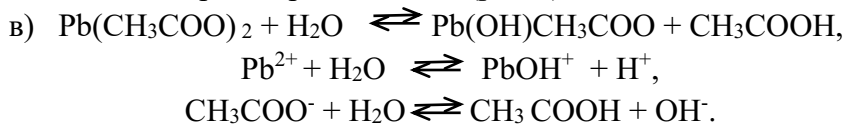
то есть, подвергаются гидролизу:



Реакция раствора кислая ($\text{pH} < 7$).



Реакция раствора щелочная ($\text{pH} > 7$).

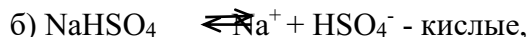
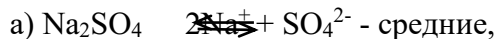


Если катион и анион слабых основания и кислоты гидролизуются в равной степени, то реакция раствора нейтральная. Если сила кислоты, образующей соль, больше силы основания,

образующего соль, то реакция среды будет кислой. Если наоборот, сила основания выше,

то реакция среды щелочная.

7. В водных растворах соли диссоциируют с образованием катиона и аниона:



г) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ - двойные,
 д) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightleftharpoons 3\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ } комплекс-
 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$ } е.
 И так далее....

Критерии оценки

Студенту выдается 5 задач, которые необходимо решать письменно с алгоритмом решения

и расчетами. Максимальное количество баллов за один вопрос 3. За одну нерешенную задачу

снимается 3 балла, если недочет в задаче, то один балл.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения контрольной работы, может быть

снят 1 балл за каждый случай.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, написаны все уравнения реакций; расставлены коэффициенты,

имеются незначительные арифметические погрешности, описки;

12-11 – дан один неверный ответ или не правильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций,

не написаны подробно все уравнения реакций. Могут быть неправильные вычисления при верном

алгоритме решения;

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, неверны вычисления в задачах,

но имеется правильный подход к решению;

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 45 минут,

использования справочной литературы и средств коммуникации, результат - на следующем занятии.

Второй вариант проведения контрольной работы - это домашнее индивидуальное задание, здесь

учитывается полнота изложения и оригинальность решения.

Полный комплект оценочных средств в количестве 20 вариантов.

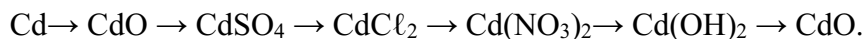
Задание 1

1. К каким классам неорганических веществ относятся BaO , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CuSO_4 , H_3PO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$?

2. Каковы химические свойства солей? Ответ подтвердите написанием соответствующих

уравнений реакций.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите формулы ангидридов следующих кислот: H_2SO_4 , H_3BO_3 , HClO_4 , HMnO_4 .

5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, KOH ?

Составьте формулы возможных основных солей, образованных данными основаниями и серной

кислотой. Превратите соли основные в соли средние.

Задание 2

1. Пользуясь международной номенклатурой, назовите следующие вещества $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 ,

CaCO_3 , NaH_2PO_4 , CuOHCl . Какие из перечисленных веществ могут взаимодействовать с соляной

кислотой? Напишите уравнения реакций.

2. Укажите общие способы получения кислот.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



4. Напишите уравнения реакций получения хлорида магния: а) действием кислоты на металл;

б) действием кислоты на основание; в) действием соли на соль.

5. Представьте химические формулы сульфата хрома (III), фосфата аммония, сульфида железа (II),

нитрата гидроксожелеза (II).

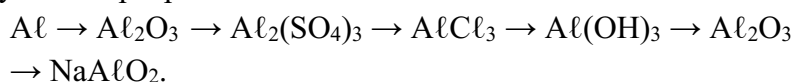
Задание 3

1. Напишите формулы оксидов калия, бария, алюминия, кремния, фосфора, серы, хлора, осмия.

Зная, что валентность элемента в оксиде соответствует номеру группы в периодической системе.

2. Укажите способы получения оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. Докажите амфотерный характер ZnO и Cr_2O_3 .

5. Какие соли могут быть получены при взаимодействии гидроксида натрия с ортофосфорной кислотой? Представьте графические формулы всех возможных солей.

Задание 4

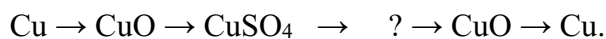
1. Какие из оксидов CaO , SiO_2 , CuO , CO , N_2O_3 , K_2O , SO_3 , Fe_2O_3 будут реагировать при обычных условиях с водой и что при этом образуется? Напишите уравнения возможных реакций.
2. Каковы общие химические свойства кислот?
3. Могут ли находиться совместно в растворе: а) NaOH и HJ ; б) Ba(OH)_2 и FeCl_3 ; в) NaCl и KOH ; г) KCl и AgNO_3 ? Дайте обоснованный ответ и приведите уравнения соответствующих реакций.
4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$.
5. Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфита натрия, сульфида железа (II).

Задание 5

1. Как получить сульфат магния, исходя из: а) магния; б) оксида магния; в) гидроксида магния; г) карбоната магния? Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Каковы способы получения кислот?
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2$.
4. Смесь оксида меди (II) с медью обработали раствором соляной кислоты и профильтровали. Что осталось на фильтре и что перешло в раствор? Ответ поясните.
5. Напишите по два примера основной, средней и кислой солей. Дайте им химическое название и укажите, как их можно получить.

Задание 6

1. NaHCO_3 – питьевая сода; Na_2CO_3 – кальцинированная сода; CaCO_3 – мел, мрамор, известняк; K_2CO_3 – поташ; HgCl_2 – сулема; KNO_3 – калийная селитра; NaCl – поваренная соль. Дайте этим солям химические названия.
2. Каковы химические свойства оксидов?
3. Можно ли получить растворы, содержащие одновременно: а) Ba(OH)_2 и H_2SO_4 ; б) CaCl_2 и Na_2CO_3 ; в) NaCl и AgNO_3 ; г) KCl и CuSO_4 ? Укажите, какие комбинации невозможны и почему. Приведите соответствующие уравнения реакций.
4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: NaOH



5. Какое взаимодействие приведет к получению средней соли из хлорида гидроксомагния:



Задание 7

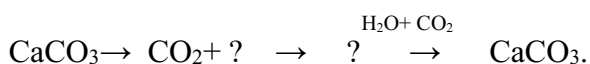
1. Как получить гидроксид магния, исходя из магния, кислорода и воды? Напишите уравнения

реакций. Можно ли подобным путем получить гидроксид меди?

2. Каковы общие способы получения солей?

3. Приведите примеры формул кислот разной основности. Представьте их графические формулы.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



5. Какого состава могут быть получены соли при взаимодействии гидроксида алюминия

с серной кислотой? Назовите эти соли.

Задание 8

1. К каким классам неорганических веществ относятся H_2S , CO_2 , CuO , BeO , Al(OH)_3 , KNO_3 , CaCO_3 ?

Какие из перечисленных веществ могут взаимодействовать с соляной кислотой?

Напишите

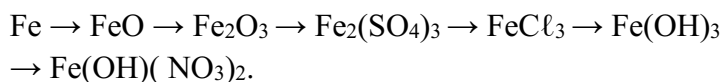
уравнения возможных реакций.

2. Оксиды BaO , ZnO и P_2O_5 представляют собой порошкообразные вещества белого цвета.

Если эти оксиды нельзя различить по внешнему виду, то, как это сделать при помощи химических

реакций?

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите графические формулы всех возможных солей, полученных при взаимодействии

гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты.

5. Назовите соли: $\text{Zn(NO}_3)_2$, AlOHCl_2 , NaHCO_3 , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, NaHS , K_2S .

Задание 9

1. К каким классам соединений относятся следующие вещества N_2O_5 , Zn(OH)_2 , CaO , $\text{Ni(NO}_3)_2$, H_3PO_4 ,

Fe(OH)_3 ? С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид натрия?

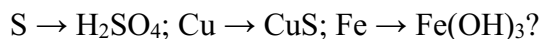
Составьте уравнения реакций.

2. Приведите не менее семи способов получения солей, напишите соответствующие

уравнения

реакций.

3. С помощью, каких реакций можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите уравнения реакций, доказывающих кислотный характер SO_2 , P_2O_5 , MnO_3 , Cl_2O_7 .

5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: а) $Cu(OH)_2$; б) $Fe(OH)_3$;

в) KOH ; г) $Zn(OH)_2$; д) $CsOH$? Напишите графические формулы возможных основных солей,

образованных данными основаниями и серной кислотой.

Задание 10

1. В реакции, с какими неорганическими веществами может вступать соляная кислота?

Приведите по два примера взаимодействия соляной кислоты с представителями каждого

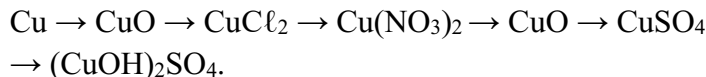
класса неорганических соединений.

2. Могут ли оксиды разных элементов реагировать друг с другом? Ответ мотивируйте.

Могут ли оксиды реагировать с солями?

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующий цикл

превращений:



4. Натронная известь представляет собой смесь гидроксидов натрия и кальция. На чём основано

применение этой смеси для поглощения углекислого газа? Напишите уравнения соответствующих

реакций.

5. Солью каких кислот являются ляпис ($AgNO_3$) и бертолетова соль ($KClO_3$)? Напишите формулы

этих кислот и их магниевых солей.

Задание 11

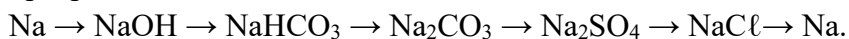
1. Какие из указанных газов вступают в химическое взаимодействие с раствором щелочи NO ,

HCl , H_2S , NO_2 , N_2 , CH_4 , CO , CO_2 ? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Приведите уравнения реакций, в которые может вступать разбавленная серная кислота.

3. Как доказать амфотерный характер $Be(OH)_2$, Al_2O_3 ?

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



5. Укажите валентность кислотных остатков, входящих в состав солей: $CaBr_2$, $KMnO_4$, K_2MnO_4 ,

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, Al_2S_3 .

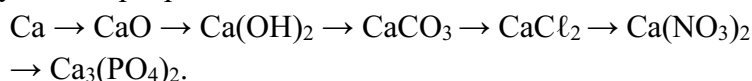
Задание 12

1. Как, используя железо, серу, воду и кислород, получить два оксида, две соли и две кислоты?

Ответ поясните уравнениями реакций.

2. Приведите примеры реакций, доказывающих общие свойства основных гидроксидов.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Составьте формулы средних и кислых солей калия и кальция, образованных: а) угольной;

б) мышьяковой кислотами. Как превратить соли кислые в соли средние?

5. Приведите примеры двойных, смешанных и комплексных солей.

Задание 13

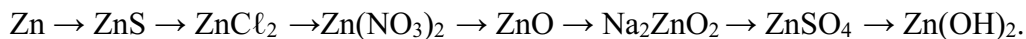
1. Напишите химические формулы нитрата цинка, хлорида дигидроксоалюминия, гидрокарбоната

магния, сульфида железа (III), карбоната гидроксомеди (II) .

2. Приведите уравнения реакций, с помощью которых всеми возможными способами можно

получить хлорид алюминия.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Масса железной пластинки, опущенной в раствор медного купороса, увеличивается. Объясните

наблюдаемое явление.

5. Приведите примеры термического разложения кислот, оснований, солей.

Задание 14

1. К каким классам неорганических веществ относятся N_2O , Na_2S , CaO , $\text{Be}(\text{OH})_2$, AgNO_3 , KOH ?

С какими из указанных веществ будет взаимодействовать соляная кислота?

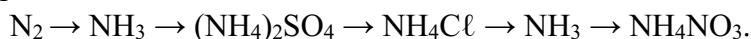
Приведите уравнения реакций.

2. Перечислите общие свойства солей. Ответ иллюстрируйте уравнением реакций.

3. Можно ли приготовить растворы, содержащие одновременно: а) BaCl_2 и K_2CrO_4 ;

б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2S ; г) KNO_3 и CaCl_2 ?

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



5. Назовите соли: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{OCl})_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$.

Задание 15

1. Напишите графические формулы гидроксидов следующих металлов: лития, марганца (II),

хрома (III), марганца (VII), хрома (VI), железа (II), железа (III). От какого фактора зависит количество

гидроксильных групп в основаниях?

2. Приведите уравнения реакций, доказывающие общие химические свойства кислот.

3. С помощью, каких реакций можно осуществить следующие превращения:



4. Какие из перечисленных кислот: сероводородная, сернистая, азотная, фосфорная, уксусная кислота –

могут образовывать кислые соли? Напишите химические и графические формулы возможных кислых

солей, указав кислоты, образованные их взаимодействием с гидроксидом кальция.

5. Какая формула соответствует марганцовой кислоте: HMnO_4 ; H_2MnO_4 ; H_4MnO_4 ?

Задание 16

1. Выпишите формулы гидроксидов, нерастворимых и растворимых в воде: Zn(OH)_2 , Fe(OH)_2 , NH_4OH ,

Be(OH)_2 , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 . Как называются растворимые в воде основания? Какие из перечисленных

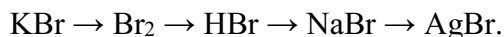
гидроксидов являются амфотерными? С помощью уравнений химических реакций докажете

их амфотерный характер.

2. С какими веществами (представители различных классов неорганических соединений)

может взаимодействовать оксид цинка? Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



4. Напишите все возможные химические и графические формулы солей, образованных

при взаимодействии гидроксида алюминия и серной кислоты. Как превратить основные соли

в соли средние?

5. Приведите примеры, когда при нагревании одной соли образуются сразу три оксида.

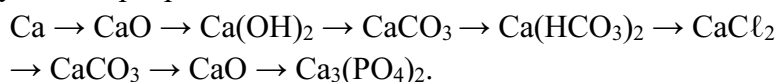
Задание 17

1. Приведите примеры образования солей из: а) двух газообразных веществ; б) двух твердых веществ;

в) твердого и газообразного веществ.

2. Как можно получить нерастворимые в воде гидроксиды? Приведите не менее четырех примеров.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Какие кислоты могут быть получены непосредственным взаимодействием с водой оксидов: P_2O_5 ,

CO₂, NO₂, N₂O₅, MnO₃?

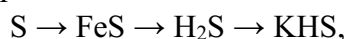
5. Назовите соли: CoSO₄, Na₂Cr₂O₇, K₂S, Ba(HSO₃)₂, CrOH₂SO₄, KHS. Представьте их графические изображения.

Задание 18

1. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии кислоты на растворы солей? Приведите примеры.

2. Приведите уравнения реакций, характеризующих наиболее важные свойства кислот.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



4. Если кипятить магний с водой, в которую добавлен фенолфталеин, то окраска раствора вскоре

станет розовой. Почему? Напишите уравнения реакции.

5. Назовите все соли, которые могут быть получены при взаимодействии гидроксида калия

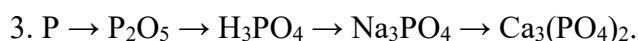
и ортомышьяковой кислоты. Составьте их графические формулы.

Задание 19

1. Требуется, исходя из угля и кальция, получить карбонат кальция. Какое ещё вещество необходимо

для этого? Ответ поясните уравнениями реакций.

2. Приведите уравнения реакций, характеризующие наиболее важные свойства солей.



4. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом калия: CaO, CuSO₄, NO₂, Zn(OH)₂,

H₂S, Fe(OH)₃, HJ? Составьте уравнения возможных реакций.

5. Составьте графические формулы всех возможных солей, образованных гидроксидом магния

и ортофосфорной кислотой.

Задание 20

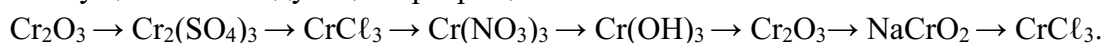
1. Как из негашёной извести, соды и воды получить гидроксид натрия? Напишите уравнения

соответствующих реакций.

2. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии раствора щёлочи

на растворы солей? Приведите не менее трех примеров.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите уравнения реакций образования солей Ca₃(PO₄)₂, CdSO₄, Ba(NO₃)₂ в результате

взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного

оксида;

в) основания и кислоты.

5. Назовите соли: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, FeOHSO_4 , NaHS , $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$, KH_2AsO_4 .

Составьте

их графические формулы.

Задание 20

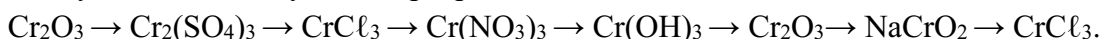
1. Как из негашёной извести, соды и воды получить гидроксид натрия? Напишите уравнения

соответствующих реакций.

2. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии раствора щёлочи

на растворы солей? Приведите не менее трех примеров.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите уравнения реакций образования солей $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CdSO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного оксида;

в) основания и кислоты.

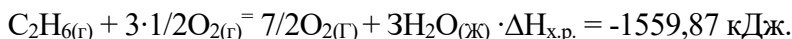
5. Назовите соли: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, FeOHSO_4 , NaHS , $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$, KH_2AsO_4 .

Составьте

их графические формулы.

2. Пример КР 1 –Тема «Химическая термодинамика»

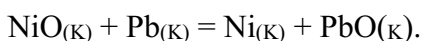
1. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением:



Вычислить теплоту образования этана, если известны теплоты образования $\text{CO}_{2(\text{г})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$.

2. Определить знаки ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 для реакции $\text{AB}_{(\text{к})} + \text{B}_{2(\text{к})} = \text{AB}_{3(\text{к})}$, протекающей при 298 К в прямом направлении. Будет ли ΔG^0 возрастать или убывать с ростом Т?

3. Рассчитать значение ΔG^0_{298} следующей реакции и установить, в каком направлении она может протекать самопроизвольно в стандартных условиях при 25 °С:



Правильные ответы. Вариант № 1.

1). - 2543,1 кДж.

2. а) $\Delta S > 0$ б) $\Delta S > 0$ в) $\Delta S > 0$ г) $\Delta S > 0$.

3. Т 891К.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Пример контрольной работы (варианты контрольных работ приведены

в № 299-2012 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к практической и самостоятельной работе

студентов по дисциплине «Химия» по теме «Скорость химических реакций и химическое равновесие»).

Варианты проверочной работы с ответами

Вариант 1

- а) Вычислите среднюю скорость химической реакции, если исходная концентрация одного из реагирующих веществ составляла 1 моль/л, а через 4 с от начала реакции она стала 0,6 моль/л.
- б) Скорость химической реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ составила $1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с. Начальная концентрация кислорода - 0,15 моль/л. Через какое время концентрация кислорода станет 0,03 моль/л?
- в) Реакция протекает по уравнению $\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) \rightarrow 2\text{C}(\text{г})$. Исходная концентрация вещества А - 1 моль/л, через 1 ч она стала 0,5 моль/л. Определите концентрацию веществ В и С через час, если их исходные соответственно равны 1 моль/л и 0 моль/л. Какова скорость данной реакции по веществу А?

Вариант 2

- а) Исходная концентрация вещества А - 1 моль/л, через 1 ч она стала 0,5 моль/л. Какова средняя скорость данной реакции по веществу А?
- б) Какова начальная концентрация муравьиной кислоты в реакции этерификации с пропанолом, если за 20 мин её концентрация уменьшилась до 1,6 моль/л при средней скорости реакции 0,04 моль/л·мин?
- в) Реакция протекает по уравнению $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$. В начале реакции концентрации реагирующих веществ одинаковы и равны 1 моль/л, через 1 мин концентрация вещества В стала 0,6 моль/л. Какой стала концентрация веществ А и С? Какова скорость этой реакции по веществу В?

Вариант 3

- а) Концентрация одного из реагирующих веществ в начале реакции была 2 моль/л, через 10 с - 1,5 моль/л. Найдите скорость этой реакции.
- б) Какова концентрация вещества А через 20 с от начала реакции при средней скорости химической реакции 0,02 моль/л·с, если её начальная концентрация составляла 4 моль/л? Реакция идет с уменьшением концентрации вещества А.
- в) Реакция протекает по уравнению $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$. В начале реакции концентрация кислорода была 0,15 моль/л, а через 100 с она стала 0,03 моль/л. Какой стала концентрация NO и NO₂, если их исходные концентрации составляли соответственно 0,3 моль/л и 0 моль/л? Какова скорость этой реакции по кислороду?

Вариант 4

- а) Концентрация одного из веществ через 13 с после начала реакции равна 0,05 моль/л, а через 25 с - 0,002 моль/л. Рассчитайте среднюю скорость этой реакции.
- б) За какое время при взаимодействии уксусной кислоты с этанолом концентрация кислоты уменьшилась с 3,6 моль/л до 2,8 моль/л при средней скорости химической реакции 0,08 моль/л · с?
- в) Реакция идет согласно уравнению $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{г})$. В начале наблюдения концентрация йодоводорода составляла 0,74 моль/л, а через 20 с стала 0,8 моль/л. Какой стали концентрации йода и водорода, если их исходные концентрации равны

соответственно 1 моль/л и 1,2 моль/л? Какова скорость этой реакции по йодоводороду?

Вариант 5

а) Концентрация одного из веществ через 20 с после начала реакции равна 0,1 моль/л, а через 30 с - 0,02 моль/л. Рассчитайте среднюю скорость этой реакции.

б) Вычислите начальную концентрацию вещества А, если при средней скорости реакции 0,08 моль/л·мин через 10 мин от начала реакции её концентрация уменьшилась до 0,5 моль/л.

в) Реакция протекает по уравнению $A + 2B \rightarrow 2C$. В емкости объемом 10 л исходные количества веществ составили 2 моль. Через 4 с образовался газ С количеством вещества 0,8 моль. Определите среднюю скорость реакции по веществу А и количества веществ А и В, которые остались в емкости.

Вариант 6

а) Вычислите среднюю скорость реакции этерификации $HCOOH + C_3H_7OH \rightarrow HCOOC_3H_7 + H_2O$ при 70 °С, если за 20 мин концентрация муравьиной кислоты уменьшилась с 2,4 моль/л до 1,6 моль/л.

б) Какова концентрация вещества А через 4 с от начала реакции при средней скорости химической реакции 0,1 моль/л·с, если её начальная концентрация составляла 1 моль/л? Реакция идет с уменьшением вещества А.

в) Химическая реакция протекает в растворе согласно уравнению $A + B \rightarrow C$.

Исходные концентрации веществ А - 0,8 моль/л, В - 1 моль/л. Спустя 20 мин концентрация вещества А снизилась до 0,78 моль/л. Какова стала концентрация веществ В и С? Какова скорость этой реакции по веществу А?

Ответы.

Вариант 1: а) 0,1 моль/л·с; б) 100 с; в) $C(B) = 0$ моль/л, $C(C) = 1$ моль/л, $v = 0,5$ моль/л·ч.

Вариант 2: а) 0,5 моль/л·ч; б) 2,4 моль/л; в) $C(A) = 0,2$ моль/л, $C(C) = 0,8$ моль/л, $v = 0,4$ моль/л·мин.

Вариант 3: а) 0,05 моль/л·с; б) 3,6 моль/л; в) $C(NO) = 0,06$ моль/л, $C(NO_2) = 0,24$ моль/л, $v = 1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с.

Вариант 4: а) 0,004 моль/л·с; б) 10 с; в) $C(I_2) = 0,97$ моль/л, $C(H_2) = 1,17$ моль/л, $v = 0,003$ моль/л·с.

Вариант 5: а) 0,008 моль/л·с; б) 1,3 моль/л; в) $v(A) = 1,6$ моль, $v(B) = 1,2$ моль, $v = 0,01$ моль/л · с.

Вариант 6: а) 0,04 моль/л·мин, б) 0,6 моль/л, в) $C(B) = 0,98$ моль/л, $C(C) = 0,02$ моль/л, $v = 0,001$ моль/л·мин.

2. Пример заданий для тестирования прикладных знаний студентов:

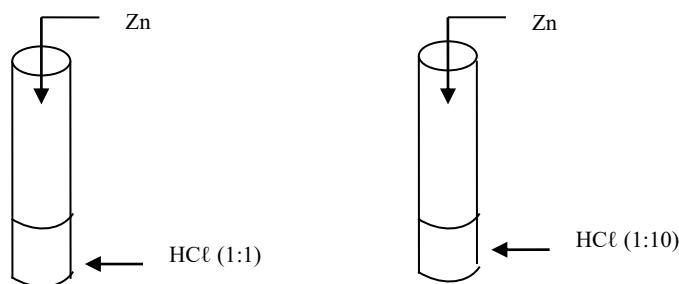
По теме «Химическая кинетика и равновесие».

Инструкция № 1 для работы в группах (2-3 человека) по вопросу

«Влияние концентрации веществ на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, раствор HCl (1:1) (на 1 часть концентрированной HCl приходится 1 часть воды), раствор HCl (1:10) (на 1 часть концентрированной HCl приходится 10 частей воды).

Прodelайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и концентрация реагирующих веществ?

2. Выразите эту зависимость для реакции $A + 3B = D$.

В чем причина прямой пропорциональной зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ?

4. Концентрацию веществ, в каком агрегатном состоянии учитывает закон действующих масс?

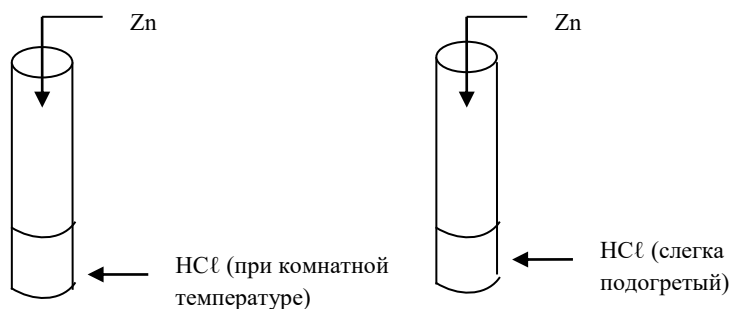
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 2 для работы в группах (2-3 человека) по вопросу «Влияние температуры на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, раствор HCl в двух пробирках.

Прodelайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами, при нагревании и при обращении со спиртовкой. Будьте осторожны при нагревании HCl, так как она летуча, пары её ядовиты, ни в коем случае не доводите её до кипения!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и температура?

2. Как эта зависимость выражается математически?

Подготовьте выступление.

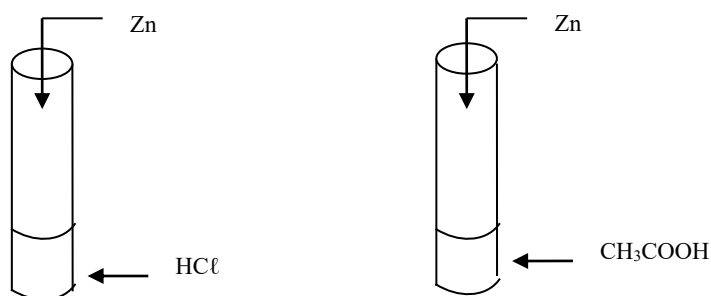
Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 3 для работы в группах (2-3 человека) по вопросу

«Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, растворы HCl (соляной кислоты) и CH₃COOH (уксусной кислоты) одинаковой концентрации.

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. С какой из предложенных кислот цинк реагирует активнее?
2. Почему с соляной кислотой цинк реагирует активнее, чем с уксусной кислотой?

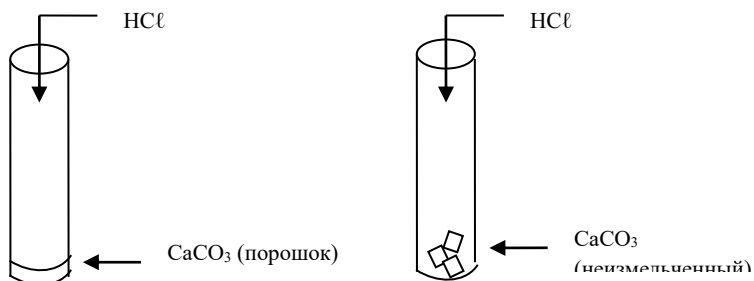
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 4 для работы в группах (2-3 человека) по вопросу
«Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ
на скорость химической реакции»

Даны вещества: мрамор CaCO_3 (порошок), мрамор CaCO_3 (неизмельченный), раствор HCl .

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. С измельченным или неизмельченным мрамором соляная кислота реагирует активнее?
2. Почему в измельченном состоянии твердые вещества активнее реагируют с жидкостями и газами?
3. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и площадь соприкосновения реагирующих веществ?

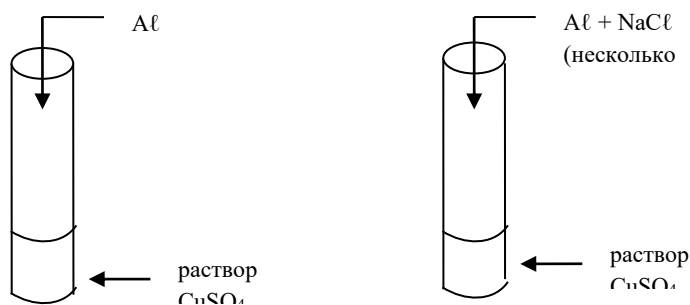
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 5 для работы в группах (2-3 человека) по вопросу
«Влияние катализатора на скорость химической реакции»

Даны вещества: Al , раствор CuSO_4 , поваренная соль NaCl (кристаллическая).

Проделайте следующие опыты:



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Какую роль играет хлорид натрия в реакции замещения между сульфатом меди (II) и алюминием?
2. Что такое катализаторы?
3. Что такое катализ?

Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Критерии оценки

Группам студентов 2-3 человека выдается задание на экспериментальную задачу, для проверки навыков проведения химического эксперимента и обработки результатов экспериментальных исследований с алгоритмом решения и расчетами. Максимальное количество баллов за решенную экспериментальную задачу и ответы на вопросы 15.

За отсутствие ответа на один вопрос снимается 3 балла, если недочет в задаче, то один балл, максимально снимается до 10 баллов за отсутствие навыков экспериментальной работы.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения экспериментальной работы, может быть снят 1 балл за каждый случай, а также за преднамеренную порчу реактивов.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, написаны все уравнения реакций; расставлены коэффициенты, имеются незначительные арифметические погрешности, описки;

12-11 – дан один неверный ответ или не правильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций, не написаны подробно все уравнения реакций. Могут быть неправильные вычисления при верном алгоритме решения; не достаточно аргументированные выводы по работе.

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, неверны вычисления в задачах, но имеется правильный подход к решению экспериментальной задачи);

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 20 минут, использования справочной литературы и средств коммуникации, результат – на текущем занятии. здесь учитывается оригинальность решения.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Тема 1. Основные понятия и законы химии

1. Дайте определение понятий: а) элемент, атом, молекула; б) простое и сложное вещество; в) относительные атомные и молекулярные массы.
2. Дайте определение понятия «моль».
3. Какие величины называют молярной массой и молекулярным объемом?
4. Что называют эквивалентом вещества?
5. Что называют молярной массой эквивалента? Чему она равна для различных классов соединений – оксидов, кислот, оснований и солей?

Тема 2. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.

1. Что называют тепловым эффектом реакций? В каких случаях уравнения химических реакций называют термохимическими?
2. Чем отличаются термохимическая и термодинамическая системы знаков для тепловых эффектов реакций?
3. Какие условия состояния системы принимают в термодинамике в качестве стандартных? Какими символами их обозначают?
4. Что называют внутренней энергией системы? Почему в термодинамических расчетах используют не абсолютные значения внутренней энергии U , а ее изменение ΔU при переходе системы из одного состояния в другое?
5. Каким уравнением определяется энтальпия и ее изменение?
6. Какой закон является основным законом термохимии? Дайте его формулировку.
7. Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса.
8. Укажите, что означает каждая из величин в уравнении Больцмана.
9. Что называют энергией Гиббса? Каким образом изменение этой величины (ΔG) указывает на возможность или невозможность самопроизвольного протекания процесса? Какое значение ΔG определяет равновесное состояние системы?
10. При каком соотношении ΔH и $T\Delta S$: а) система находится в равновесии; б) химический процесс направлен в сторону экзотермической или эндотермической реакции?
11. Что изучает химическая кинетика? Какова ее практическая цель?
12. Дайте определение и приведите примеры гомогенных и гетерогенных реакций. Как определяются их скорости?
13. От каких факторов зависит скорость химических реакций? Дайте определение закона действующих масс.
14. Что называют константой скорости реакции? Каков физический смысл этой величины? Зависит ли константа скорости реакции от температуры, природы реагирующих веществ и их концентрации?
15. Какой формулой определяется правило Вант-Гоффа, определяющее

зависимость скорости реакции от температуры?

16. Что называют температурным коэффициентом скорости реакции? Какие он может иметь значения?

17. Что характеризует энергия активации в уравнении Аррениуса? Как определяется эта величина графически?

18. Что называют химическим равновесием? Что называют константой химического равновесия, от каких факторов она зависит?

19. Что называют смещением химического равновесия? Изменением каких параметров можно сдвинуть химическое равновесие?

20. Что называют каталитическими реакциями, катализаторами и ингибиторами?

Тема 3. Реакционная способность веществ.

1. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам (электрону)? Какое понятие его заменяет?

2. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности?

3. Какое экспериментальное подтверждение нашла гипотеза Луи де Бройля о волновых свойствах электрона?

4. Какое уравнение является основным уравнением квантовой механики и что описывают волновые функции, получаемые его решением?

5. Какие квантовые числа и в одинаковой ли мере определяют энергию электрона?

6. Что в атоме называют энергетическим уровнем и подуровнем? При каком условии эти понятия сливаются?

7. Чему равно число энергетических подуровней для данного энергетического уровня? Каким значением главного квантового числа характеризуется энергетический уровень, если он расщеплен на 4 подуровня. Дайте их буквенные обозначения.

8. Что называют атомной орбиталью (АО)? Как связана каждая АО с понятием электронного облака?

9. Как связано с принципом Паули определение емкости энергетических уровней и подуровней? Какими формулами она для них выражается?

10. Какому общему принципу подчиняется заполнение электронных оболочек многоэлектронных атомов?

11. В какой последовательности заполняются АО до образования электронной оболочки атома аргона?

12. Что называют электронной формулой и электронной конфигурацией атома, иона?

Какой вид они имеют для атомов и ионов: Na и Na^+ , Ca и Ca^{2+} , Cl и Cl^- Какие из этих ионов имеют электронное строение атомов неона, аргона и криптона?

13. Что называют энергией ионизации (I)? В каких единицах она измеряется?

14. Как изменяется I в подгруппах A и B периодической системы сверху вниз? В периоде - слева направо?

15. Что называют сродством атома к электрону? Какой элемент имеет наибольшее значение I_1 , почему?

16. Какой вывод можно сделать о свойствах элемента по значению для него ионизационного потенциала и сродства к электрону?

17. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью?

18. Как изменяются свойства оксидов и гидроксидов s- и p-элементов в периоде? Объясните причину и покажите различие в свойствах гидроксидов первого и предпоследнего элемента 3-го периода.

19. Квантово-механическая теория химической связи. Модель Гейтлера-Лондона. Основные положения и понятия метода валентных связей (ВС).

Основные характеристики химической связи (энергия и длина связи).

20. Квантово-механическая теория валентности.

Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, поляризация).

Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь.

21. Металлическая связь. Ионная связь. Свойства связи.

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.

1. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Классификация различных соединений в зависимости от их окислительно-восстановительной функции.

2. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Влияние среды на ход окислительно-восстановительных реакций.

3. Окислительно-восстановительные реакции.

Количественная характеристика реакций. Уравнение Нернста.

4. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

5. Общие свойства металлов. Методы получения металлов, сплавы, применение в технике.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные классы соединений. Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли). Принцип получения и превращения неорганических соединений. Свойства кислот, оснований, щелочей и солей. Понятие относительной атомной массы. Химические символы и составление формул. Закон Авогадро. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов.

2. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Газовые законы (Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Клайперона - Менделеева объединённый).

3. Закон действующих масс. Правило Вант - Гоффа. Математическое выражение скорости реакций гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье. Катализаторы и ингибиторы.

4. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции. Основные законы термодинамики.

5. Двойственный характер поведения микрочастиц. Уравнение Планка и Эйнштейна. Общие положения квантово-волновой механики. Поведение электрона во внутриатомном пространстве. Уравнение де Бройля. Опыты, подтверждающие его выводы. Принцип Гейзенберга. Понятие о волновой функции ψ .

6. Квантовые числа и их физический смысл. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней. Основные принципы заполнения электронных

орбиталей атомов. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Заполнение электронных орбиталей элементов малых и больших периодов.

7. Периодический закон Д. И. Менделеева и структура периодической системы. Главные и побочные подгруппы, полные электронные аналоги, расположение валентных электронов.

Радиус атомов и ионов, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих характеристик в группах и периодах. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов. Схема Косселя.

8. Химическая связь. Квантово-механическое учение химической связи. Теория Гейтлера-Лондона. Основные положения теории ковалентной связи. Характеристики связи: длина и энергия связи. Свойства ковалентной связи - направленность, насыщенность, поляризация. Типы химической связи (σ - и π -связи).

9. Гибридизация атомных орбиталей (sp , sp^2 , sp^3 -гибридизация). Типы химической связи (ионная, донорно-акцепторная, водородная связь).

10. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Дисперсное состояние вещества.

11. Понятие о степени окисления (окислительном числе) элементов в соединениях. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Основные методы в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций.

12. Возникновение скачка потенциала на границе раздела металл-раствор электролита (активный, пассивный и благородный электроды). Теория гальванического элемента. Явление поляризации. Деполяризаторы. Химические источники тока (незаряжаемые и заряжаемые) Обратимые источники тока – аккумуляторы. Типы аккумуляторов. Процессы на электродах при зарядке и разрядке в щелочных и кислотных аккумуляторах.

13. Теоретические основы электролиза. Явление поляризации при электролизе. Перенапряжение выделения водорода. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Выход по току. Техническое применение электролиза. Электрорафинирование металлов и электроэкстракция.

14. Коррозия металлов. Типы коррозии. Виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

15. Основы химии высокомолекулярных материалов и полимеров. Применение полимеров в технике.

Примерные темы рефератов

1, 2 семестры

1. Происхождение химических элементов.
2. Кристаллическое состояние вещества.
3. Виды элементарных ячеек. Структура алмаза, графита, карбина, фуллерена, графена.
4. Углеродные нанотрубки. Применение.
5. Основные конструктивные особенности суперконденсаторов.

6. Химические источники тока.
7. Аккумуляторы.
8. Утилизация свинцовых аккумуляторов.
9. Топливные элементы.
10. Химические свойства металлов высокой проводимости.
11. Магнитные свойства металлов семейства железа.
12. Инструментальные методы анализа.
13. Электропроводность металлов и полупроводников. Диэлектрики.
14. Техническое применение электролиза в радиотехнике.
15. Гальванические покрытия, применяемые в изделиях электронной техники.
16. Методы защиты от коррозии деталей электронной техники.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса: 1 теоретический, 1 стандартную задачу и 1 прикладную задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 10 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 12 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 13 до 15 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные законы химии.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, устный опрос, защита лабораторных работ, зачет с оценкой, экзамен
2	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, зачет с оценкой, экзамен.

3	Реакционная способность веществ.	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ, зачет с оценкой, экзамен.
4	Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, защита лабораторных работ, зачет с оценкой, экзамен.
5	Химические системы. Растворы.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой, экзамен.
6	Дисперсные системы.	ОПК-1	Устный опрос, экзамен.
7	Электрохимические системы.	ОПК-1	Тесты, устный опрос, защита лабораторных работ, экзамен.
8	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, защита лабораторных работ, экзамен.
9	Основные положения органической химии.	ОПК-1	Контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен.
10	Полимеры и олигомеры и их применение в промышленности.	ОПК-1	Контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен.
11	Металлы высокой проводимости.	ОПК-1	Защита лабораторных работ, экзамен.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе.

Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе.

Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе.

Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

**8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИИ**

для направления подготовки **12.03.01 Приборостроение**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
		1. Основная литература		
Л1.1	Коровин, Н.В.	Общая химия: Учебник / Н. В. Коровин.	9-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2007. - 557 с.: ил. - ISBN 978-5-06-004403-4: 645-00. - 752-00. – 130 экз.	0.47
Л1.2	Глинка, Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича,	М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2011. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5: 170-00. – 300 экз.	0.26

		Х. М. Рубиной.		
Л1.3	Звягинцев а, А.В.	Алгоритмизация решения задач по основным разделам химии и контролирующие программы для технических специальностей: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 252 с. - 177-75; 100 экз.	0,41
Л1.4	Звягинцев а, А.В.	Практикум по химии: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 241 с. - 152-05; 97 экз.	0.50
Л1.5	Звягинцев а, А.В.	Общая и неорганическая химия. Основные разделы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 247 с. - 158-59; 56 экз.	0,52
Л1.6	Звягинцев а, А.В.	Избранные главы химии. Растворы. Электрохимия: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 245 с. - 132-23; 100 экз.	0,93
Л1.7	Звягинцева, А.В.	Звягинцева, А.В. Курс общей химии: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 251 с. - 150-00; 30 экз.	0.55
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Звягинцева, А.В. , О.Н. Болдырева.	Свойства металлов: учеб. пособие / А. В. Звягинцева, О. Н. Болдырева.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 246 с. - 63- 00. – 37 экз.	0.28

Л2.2	Болдырева, О.Н., Звягинцева, А.В.	Коррозия металлов и сплавов и основные методы защиты от коррозии: Учеб. пособие / О. Н. Болдырева, А. В. Звягинцева.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 190 с. - 64- 00. – 27 экз.	0.47
Л2.3	Звягинцева, А.В., Павленко А.А.	Поверхностные явления и дисперсные системы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева, А. А. Павленко.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 248 с. - 46- 00.	0.98
3. Методические разработки				
ЛЗ.1	А.В. Звягинцева.	№146-2016 Строение атома: Тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 15 с. - 00-00; 50 экз.	0,36
ЛЗ.2	А.В. Звягинцева.	№565-2009 Методические указания к решению типовых задач по химии для студентов всех специальностей очной формы обучения / Каф. технологии и обеспечения гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 47 с. - 00-00. – 126 экз.	1.01
ЛЗ.3	А.В. Звягинцева.	№609-2009 Методические указания по выполнению лабораторных работ № 1-8 по химии для студентов специальности	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 68 с. - 00-00. – 31 экз.	0.97

		160201 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. технологии и обеспечения гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях.		
ЛЗ.4	А.В. Звягинцева.	№302-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Классы неорганических соединений" / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 36 с. - 00-00; 101 экз.	0.52
ЛЗ.5	А.В. Звягинцева, О. Н. Болдырева	№234-2010 Гальванические элементы и электролиз: Тесты по химии для студентов специальностей 160302 "Ракетные двигатели", 160201 "Самолето- и вертолетостроение", 140104 "Промышленная теплоэнергетика" очной формы обучения / Каф. технологии и обеспечения гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 33 с. - 111 экз., 00-00. – 101 экз.	0.35
ЛЗ.6	А.В. Звягинцева.	№303-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия"	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00. – 101 экз.	0.52

		по теме "Общие свойства металлов" / Каф. химии.		
ЛЗ.7	А.В. Звягинцева.	№299-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Скорость химических реакций и химическое равновесие" / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 39 с. - 00-00; 100 экз.	0.46
ЛЗ.8	А.В. Звягинцева	№305-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химическая термодинамика" / Каф. химии;	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 50 с. - 00-00; 101 экз.	0.72
ЛЗ.9	А.В. Звягинцева.	№353-2014 Методические указания для выполнения лабораторных работ по органической химии по теме "Полимеры" /Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 50 с. - 00-00. – 40 экз.	0.24
ЛЗ.10	А.В. Звягинцева.	№352-2014 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химические источники тока" / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 53 с. - 00-00; 40 экз.	0.17

ЛЗ.11	А.В. Звягинцева.	№307-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Окислительно-восстановительные процессы" / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 45 с. - 00-00; 101 экз.	0.43
ЛЗ.12	А.В. Звягинцева.	№308-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Коррозия металлов и защита металлов от коррозии" / Каф. Химии.	Воронеж: ФГБОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. 50 с.-00-00; 101 экз.	0.43
ЛЗ.13	А.В. Звягинцева.	№142-2016 Скорость химических реакций и химическое равновесие : Тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 15 с. - 00-00; 50 экз.	0,36
ЛЗ.14	А.В. Звягинцева.	№143-2016 Классы неорганических соединений: Тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 30 с. - 00-00; 50 экз.	0,36

Перечень ресурсов информационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Химия»:

1.

ог. Общая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1	Таблицы: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Растворимости», «Ряд напряжений металлов»
9.2	Потенциометры, потенциостат П5827 М
9.3	Весы технические
9.4	Весы аналитические АДВ - 200
9.5	Штативы, мерная посуда (мерные колбы, бюретки, пипетки и т. п.), реактивы
9.6	Термометры на 50 и 100 °С
9.7	Вольтметры, амперметры
9.8	Водяная баня
9.9	Электроплитки
9.10	Электролизеры и хлорид-серебряные электроды
9.11	рН - метры
9.12	Компьютер в комплекте: ASUSP7H55-M-7шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Химия».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, ненашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме,

	ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

10.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Система высшего образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Основной рекомендацией следует считать приобретение студентом желания освоить данную дисциплину. Преподаватель и студент должны решить эту проблему совместно. Желание может возникнуть тогда, когда выполняемая работа понятна и даёт конкретный результат. Этому может способствовать активность студента на аудиторных занятиях и регулярная самостоятельная работа, что в итоге даёт хорошие показатели на контрольных мероприятиях, а вместе с этим уверенность студента в своих возможностях.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Лабораторные занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий, для подготовки к ним следует: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Студенту не следует стремиться к механическому запоминанию методик, приведенных определений и положений, если требования прямо не указывают на это. Гораздо эффективнее понять их смысл, опираясь на лекционный материал и материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о требованиях типа «понимает», имеет представление».

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самоорганизации и самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работу с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, в том числе с использованием материалов ЭБС, а также проработку конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и подготовку к лабораторным занятиям;
- работу над темами для самостоятельного изучения;
- подготовку реферата-презентации;
- подготовку к экзамену.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных положениях и формулах. Можно составить их краткий конспект.







Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:







- текущий (контрольные работы, защита лабораторных работ);
- промежуточный (экзамен).

Экзамен – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра.

При подготовке к экзамену необходимо пользоваться не только рекомендованным источником по теоретическому материалу, но и сведениями из дополнительной литературы, результатами самостоятельного изучения, сведениями, полученными из ранее освоенных дисциплин.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Согласование		
			Руководитель ОПОП, д.т.н. профессор Муратов А.В.	Председатель методической комиссии факультета радиотехники и электроники	Декан факультета радиотехники и электроники, д.т.н., доцент Небольсин В.А.
1	24.11.2017	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
2	20.10.2018	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			

3	12.09.2019	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
4	10.10.2020	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
5					
6					
7					