

РУКОВОДСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ			
ХИМИЯ			
(наименование дисциплины)			
Общие сведения			
Полное название дисциплины	<i>Химия</i>		
Краткое название дисциплины	<i>Химия</i>		
Краткое описание дисциплины			
Сведения о разработчиках			
Кафедра-разработчик	Общая и неорганическая химия		
Сайт кафедры		Электронный адрес	bic@vstu.ru
Телефон	8-844-2-293883	Местонахождение в ВолгГТУ	Корпус ФПИК
Авторы:			
	Тужиков Олег Олегович		
	(фамилия имя отчество)		
	Кандидат технических наук, доцент		
	(ученая степень, должность)		
bic@vstu.ru			
(адрес электронной почты)			
	Логинова Ада Олеговна		
	(фамилия имя отчество)		
	Кандидат технических наук, доцент		
	(ученая степень, должность)		
bic@vstu.ru			
(адрес электронной почты)			
	Лавникова Ирина Владимировна		
	(фамилия имя отчество)		
	Кандидат технических наук, доцент		
	(ученая степень, должность)		
bic@vstu.ru			
(адрес электронной почты)			
	Каргальская Лилия Викторовна		
	(фамилия имя отчество)		
	ассистент		
	(ученая степень, должность)		
bic@vstu.ru			
(адрес электронной почты)			
Компетенции обучающегося			
Входные компетенции:		Выходные компетенции:	

Для овладения дисциплиной «Химия» студент должен знать основные физические и химические законы в объеме среднего образования	Изучив дисциплину «Химия», студент должен знать и уметь использовать основные законы химии, химической термодинамики, гидролиза, кинетики, электролиза для решения задач, в том числе производственных
Сферы применения знаний	
Полученные при изучении дисциплины «Химия» знания могут широко применяться в различных отраслях машиностроения, при эксплуатации автомобильного и другого вида транспорта.	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»:
Проректор ВолгГТУ по учебной работе
_Дворянкин А.М.
2007 г.

Образовательный стандарт
по специальностям:

1201 «Технология машиностроения»

(код ОКСО 151001)

1502 «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(код ОКСО 190601)

2401 «Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте»

(код ОКСО 190701)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Химия»

ФАКУЛЬТЕТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ
заочная форма обучения

Курс	1
Семестр	1
Всего часов по учебному плану	136
Всего часов аудиторных занятий	18
Лекции, час	10
Лабораторные занятия, час	8
СРС, всего часов по учебному плану	118
ОргСРС	30
Экзамен	1
Контрольная работа	1

Волгоград, 2007 г.

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО и учебного плана по специальностям: 151001 «Технология машиностроения», 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство», 190701 «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры «ОНХ», к.х.н.

Логинова А.О.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «ОНХ»

Одобрено методической комиссией факультета подготовки инженерных кадров
протокол

Председатель методической комиссии _ Савкин А.Н.

Декан факультета ФПИК Савкин А.Н.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Основная цель курса – дать теоретическую базу, являющуюся основой для дальнейшей подготовки современного специалиста, который непрерывно сталкивается со сложными физико-химическими процессами, со свойствами конструкционных, инструментальных и других технических материалов с их приобретением и реализацией.

Объем химических знаний для инженеров-механиков определяется проблемами, которые встречаются при конструкционной разработке новых машин и оборудования, в процессе эксплуатации и ремонта химических установок.

Химическая подготовка современного специалиста заключается не в накоплении фактических сведений о свойствах различных материалов, не в запоминании существующих рекомендаций, а в создании химического мышления, помогающего решать вопросы качества и надежности, а также многообразные частные физико-химические проблемы. Инженер-механик непрерывно сталкивается со сложными физико-химическими процессами, со свойствами конструкционных, инструментальных и других технических материалов, поэтому он должен использовать в своей работе достижения химии и активно участвовать в разработке новых материалов и конструкций, выдвигая перед специалистами определенные задачи.

1.2. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.2.1. Студент должен знать материал курса «Химия» в соответствии с программой, понимать сущность химических явлений и законов.
- 1.2.2. Студент должен уметь применять теоретические знания химических законов на практике, в процессе монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования; пользоваться технической литературой, теоретически разбираться в химических процессах, наблюдаемых при химическом эксперименте.

1.3. Взаимосвязь учебных дисциплин

Химия является первой дисциплиной химического цикла и дисциплин, изучение которых опирается на химию, приведены в Информационной карте дисциплин (таблица 1.1.).

Таблица 1.1.

Информационная карта дисциплины

Обеспечивающие дисциплины	Наименование разделов, тем изучаемой дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины	Шифр
1	2	3	4
Школьные курсы химии, физики, математики	Общие закономерности химических процессов	Философия Физика Материаловедение Процессы и аппараты химических производств Экология Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии	9 18 23 6 26
	Строение вещества	Философия Физика Материаловедение Физико-химия гетерогенных систем Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии	2 10 18 15 26
	Общая характеристика химических элементов и их соединений (на основе учения о периодичности)	Философия Материаловедение Экология	2 18 6

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ТАБЛИЦА 2.1.

№ темы	Наименование темы, наименование вопросов, изучаемых на лекции	Кол- во часов	Лабо- ратор- ные работы	прак- тические занятия	Мето- дические занятия	Форма конт- роля
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ</p> <p>Значение химии в изучении природы и развитии техники. История химии и химической промышленности. Основные химические понятия и законы: закон сохранения и взаимосвязи массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов, закон Авогадро и следствие из него, уравнение состояния газов, стехиометрические законы и атомно-молекулярные представления, атомные и молекулярные массы.</p>	1				К.Р.
2	<p>СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН МЕНДЕЛЕЕВА Д.И.</p> <p>Строение атома систематика химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Изменение свойств химических элементов в соответствии с их положением в Периодической системе. Состав атомных ядер. Электронная структура атомов. Принцип Паули, правило Хунда, первое и второе правило Клечковского.</p>	1				К.Р.

1	2	3	4	5	6	7
3	<p>ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.</p> <p>Химическая связь и валентность элементов. Образование молекул из атомов. Основные представления ковалентной связи. Метод валентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Полярность связей и степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p>	1				К.Р.
4	<p>ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.</p> <p>Энергетический эффект химической реакции. Термохимические законы: Лавуазье-Лапласа и Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах.</p>	1				К.Р.
5	<p>ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ В ГОМОГЕННЫХ И ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМАХ.</p> <p>Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Химическое равновесие в гомогенных системах. Ускорение гомогенных химических реакций. Цепные реакции. Фотохимические реакции, радиационно-химические реакции. Химич. кинетика и равновесие в гетерогенных системах. Фазовые переходы и равновесие. Скорость гетерогенных химических реакций. Химич. равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы определяющие направление реакции и химич. равновесие. Правило фаз. Различные виды сорбции, адсорбционное равновесие.</p>	1				К.Р.

1	2	3	4	5	6	7
6	<p>РАСТВОРЫ И ДРУГИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ.</p> <p>Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Классификация гетерогенных дисперсных систем. Способы выражения состава раствора и других дисперсных систем. Растворимость. Термодинамика растворения и свойства истинных растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление паров растворов. Фазовые превращения в растворах. Осмотическое давление. Общие вопросы физико-химического анализа. Водные растворы электролитов. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация, два вида электролитов. Ионные реакции и равновесия. Теория кислот и оснований. Твердые растворы. Образование твердых растворов. Виды твердых растворов. Гетерогенные дисперсные системы</p>	1				К.Р.
7	<p>КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.</p> <p>Атомы и ионы как комплексообразователи. Различные типы лигандов и комплексные соединения. Соединения комплексных анионов. Соединения комплексных соединений. Соединения комплексных анионов. Соединения комплексных катионов и нейтральные комплексы. Устойчивость комплексных соединений.</p>					К.Р.
8	<p>ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ.</p> <p>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Гальванический элемент. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз. Законы Фарадея. Аккумуляторы. Коррозия металлов.</p>	2	4			К.Р.

1	2	3	4	5	6	7
9	<p>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ. Химические элементы в периодической системе. Классификация элементарных веществ. Аллотропия, полиморфизм. Физические свойства элементарных веществ. Общий обзор простых соединений элементов и характер химической связи в них. Простые соединения водорода. Соединения галогенов – галиды. Соединения кислорода – оксиды, гидроксиды. Сульфиды, нитриды, карбиды.</p>	1				К.Р.
10	<p>ХИМИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. Общие свойства металлов и сплавов. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Распространение и формы нахождения металлов в природе. Извлечение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Методы защиты металлов от коррозии.</p>	1	4			К.Р.
11	<p>ЛЕГКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Проблема легких конструкционных материалов. Магний и бериллий. Алюминий и аналоги алюминия. Титан и его аналоги. Металлы групп ванадия, хрома и марганца. Ванадий, ниобий, тантал. Хром, молибден, вольфрам. Марганец и рений.</p>					К.Р.
12	<p>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ МЕТАЛЛОВ. Железо, кобальт, никель, медь и благородные металлы; металлы групп цинка, галлия и германия: цинк, кадмий, ртуть, галлий, индий, таллий, олово, свинец.</p>					К.Р.
13	<p>ХИМИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. Бор и углерод. Инструментальные и абразивные материалы. Бориды, карбиды. Кремний, германий, сурьма, полупроводниковые материалы, висмут.</p>					К.Р.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ работы	Наименование лабораторной работы	Объем часов
1	2	3
1	Окислительно-восстановительные реакции.	4
2	Элементы электрохимии (теория электродных потенциалов, ряд напряжений, гальванический элемент, электролиз, коррозия).	2
3	Общие свойства металлов.	2

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г.П. Лучинский Курс химии. Допущен в качестве учебника для студентов инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов; М., Высшая школа, 1985.
2. Н.Л. Глинка Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для ВУЗов., М.: Интеграл-пресс, 2004г.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н.Л. Глинка Общая химия. 30-ое издание исправленное, М.: Интеграл-пресс, 2004г.
2. М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для ВУЗов, 3-е издание, стереотип – М.: химия, 1994г.

3. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ И ПОСОБИЙ

1. А.О. Логинова и др. Комплекс лабораторных работ по химии. ВолгГТУ, 1995г.
 2. А.О. Логинова, П.Г. Патракова и др. Реакции в растворах электролитов. ВПИ, 1988г.
3. Е.Р. Андросюк, А.О. Логинова, Р.М. Петрунева Руководство к лабораторному практикуму по химии ВолгГТУ, 1996г.

4. В.Ф. Желтобрюхов, А.О. Логинова, С.Ф. Строкатова и др. Общая химия в схемах, таблицах, формулах. РПК «Политехник» 2000г. Учебное пособие.
5. Е.Р. Андросюк, С.Ф. Строкатова, А.О.Логинова и др. Общая химия в схемах, таблицах и формулах. РПК «Политехник» 2000г. Учебное пособие.
6. А.О. Логинова, О.О. Тужиков и др. Сборник задач по разделам общей и неорганической химии для студентов заочной сокращенной формы обучения. РПК «Политехник», Волгоград 2006г.
7. . ДРУГИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
8. Справочник химика. гл. ред. Б.П.Никольский ТТ 1-4
9. Таблица Периодической системы элементов Д.И. Менделеева
- 10.Таблицы физических и физико-химических свойств элементов и химических соединений.

ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

№ варианта	Номера задач, относящихся к данному варианту
01	1а, 9а, 15а, 21а, 29а, 32а, 37а, 45а, 52а, 58, 98, 118
02	2а, 10а, 16а, 22а, 27а, 33а, 38а, 46а, 53а, 59, 99, 119
03	3а, 11а, 17а, 23а, 28а, 34а, 39а, 47а, 54а, 60, 100, 120
04	4а, 12а, 18а, 24а, 29а, 35а, 40а, 48а, 55а, 61, 101, 121
05	5а, 13а, 19а, 25а, 30а, 36а, 41а, 49а, 56а, 62, 102, 122
06	6а, 14а, 20а, 21б, 31а, 32б, 42а, 50а, 57а, 63, 103, 123
07	7а, 9б, 15б, 22б, 29б, 33б, 43а, 51а, 52б, 64, 104, 124
08	8а, 10б, 16б, 23б, 30б, 34б, 44а, 45б, 53б, 65, 105, 125
09	1б, 11б, 17б, 24б, 31б, 35б, 37б, 46б, 54б, 66, 106, 126
10	2б, 12б, 18б, 25б, 29в, 36б, 38б, 47б, 55б, 67, 107, 127
11	3б, 13б, 19б, 21в, 30в, 32в, 39б, 47б, 56б, 68, 108, 128
12	4б, 14б, 20б, 22в, 31в, 33в, 40б, 48б, 57б, 69, 109, 129
13	5б, 9в, 15в, 23в, 29г, 34в, 41б, 49б, 52в, 70, 110, 130
14	5б, 10в, 16в, 24в, 30г, 35в, 42б, 50б, 53в, 71, 111, 131
15	6б, 11в, 17в, 25в, 31г, 36в, 43б, 51б, 54в, 72, 112, 132
16	7б, 12в, 18в, 21г, 29д, 32г, 44б, 45в, 55в, 73, 113, 133
17	8б, 13в, 19в, 22г, 30д, 33г, 37в, 46в, 56в, 74, 114, 134
18	1в, 14в, 20в, 23г, 31д, 34г, 38в, 47в, 57в, 75, 115, 135
19	2в, 9г, 15г, 24г, 29б, 35г, 39в, 48в, 52г, 76, 116, 137
20	3в, 10г, 16г, 25г, 30б, 36г, 40в, 49в, 53г, 77, 117, 136
21	4в, 11г, 17г, 21а, 31б, 32а, 41в, 50в, 54г, 78, 98, 118
22	5в, 12г, 18г, 22а, 29в, 33а, 42в, 51в, 55г, 79, 99, 119
23	6в, 13г, 19г, 23а, 30в, 34а, 43в, 45г, 56г, 80, 100, 120
24	7в, 14г, 20г, 24а, 31в, 35а, 44в, 46г, 57г, 81, 101, 121
25	8в, 9д, 15д, 25а, 29г, 36а, 37г, 47г, 52д, 82, 102, 122
26	1г, 10д, 16д, 21б, 30г, 32б, 38г, 48г, 53д, 83, 103, 123
27	2г, 11д, 17д, 22б, 31г, 33б, 39г, 49г, 54д, 84, 104, 124
28	3г, 12д, 18д, 23б, 29д, 34б, 40г, 50г, 55д, 85, 105, 125
29	4г, 13д, 19д, 24б, 30д, 35б, 41г, 51г, 56д, 86, 106, 126
30	5г, 14д, 20д, 25б, 31д, 36б, 42г, 45д, 57д, 87, 107, 127
31	6г, 9а, 16а, 21в, 29а, 32в, 43г, 46д, 52а, 88, 108, 128
32	7г, 10а, 15а, 22в, 30а, 33в, 44г, 47д, 53а, 89, 109, 129
33	8г, 11а, 17а, 23в, 31а, 34в, 37д, 48д, 54а, 90, 110, 130
34	1д, 12а, 18а, 24в, 29б, 35в, 38д, 49д, 55а, 91, 111, 131
35	2д, 13а, 19а, 25в, 30б, 36в, 39д, 50д, 56а, 92, 112, 132
36	3д, 14а, 20а, 21г, 31б, 32г, 40д, 51д, 57а, 93, 113, 133

37	4д, 9б, 16б, 22г, 29в, 33г, 41д, 45а, 52б, 94, 114, 134
38	5д, 10б, 15б, 23г, 30в, 34г, 42д, 46а, 53б, 95, 115, 135
39	6д, 11б, 18б, 24г, 31в, 35г, 43д, 47а, 54б, 96, 116, 136
40	7д, 12б, 17б, 25г, 29г, 36г, 44д, 48а, 55б, 97, 117, 137
41	8д, 13б, 19б, 21а, 30г, 32д, 37а, 49а, 56б, 58, 98, 130
42	1а, 14б, 15в, 22а, 31г, 33д, 38а, 50а, 57б, 59, 99, 131
43	2а, 9в, 16в, 23а, 29д, 34д, 39а, 51а, 52в, 60, 100, 132
44	3а, 10в, 17в, 24а, 30д, 35д, 40а, 45б, 53в, 61, 101, 133
45	4а, 11в, 18в, 25а, 31д, 36д, 41а, 46б, 54в, 62, 102, 134
46	5а, 12в, 19в, 21б, 29а, 42а, 47б, 55в, 63, 103, 118, 135
47	6а, 13в, 20в, 22б, 30а, 43а, 46б, 56в, 64, 104, 119, 136
48	7а, 14в, 15г, 23б, 31а, 44а, 47б, 57в, 65, 105, 120, 137
49	8а, 9г, 16г, 24б, 32а, 37б, 48б, 52г, 66, 106, 121, 130
50	1б, 10г, 17г, 25б, 33а, 38б, 49б, 53г, 67, 107, 122, 131
51	2б, 11г, 18г, 21в, 34а, 39б, 50б, 54г, 68, 108, 123, 132
52	3б, 12г, 19г, 22в, 35а, 40б, 51б, 55г, 69, 109, 124, 133
53	4б, 13г, 20г, 23в, 36а, 41б, 45в, 56г, 70, 110, 125, 134
54	5б, 14г, 15д, 24в, 29б, 42б, 46в, 57г, 71, 111, 126, 135
55	6б, 9д, 16д, 25в, 30б, 43б, 47в, 52д, 72, 112, 127, 136
56	7б, 10д, 17д, 21г, 31б, 44б, 48в, 53д, 73, 113, 128, 137
57	8б, 11д, 18д, 22г, 32б, 37в, 49в, 54д, 74, 114, 129, 130
58	1в, 12д, 19д, 23г, 33б, 38в, 50в, 55д, 75, 115, 118, 131
59	2в, 13д, 20д, 24г, 34б, 39в, 51в, 56д, 76, 116, 119, 132
60	3в, 14д, 15а, 25г, 35б, 40в, 45г, 57д, 77, 117, 120, 133
61	4в, 9а, 16а, 21д, 36б, 41в, 46г, 52а, 78, 98, 121, 134
62	5в, 10а, 17а, 22д, 29в, 42в, 47г, 53а, 79, 99, 122, 135
63	6в, 11а, 18а, 23д, 30в, 43в, 48г, 54а, 80, 100, 123, 136
64	7в, 12а, 19а, 24д, 31в, 44в, 49г, 55а, 81, 101, 124, 137
65	8в, 13а, 20а, 25д, 32в, 37г, 50г, 56а, 82, 102, 125, 130
66	1г, 14а, 15б, 21а, 29а, 33в, 39г, 51г, 57а, 83, 103, 118
67	2г, 9б, 16б, 22а, 30а, 34в, 40г, 45д, 52б, 84, 104, 119
68	3г, 10б, 17б, 23а, 31а, 35в, 41г, 46д, 53б, 85, 104, 120
69	4г, 11б, 18б, 24а, 29б, 36в, 42г, 47д, 54б, 86, 105, 121

70	5Г, 12б, 18б, 25а, 30б, 32в, 43Г, 48д, 55б, 87, 106, 122
71	6Г, 13б, 19б, 21б, 31б, 33в, 44Г, 49д, 56б, 88, 107, 123
72	7Г, 14б, 20б, 22б, 29в, 34в, 37д, 50д, 57б, 89, 108, 124
73	8Г, 9в, 20в, 23б, 30в, 35в, 38д, 51д, 52в, 90, 109, 125
74	1д, 10в, 19в, 24б, 31в, 36в, 39д, 45а, 53в, 91, 110, 126
75	2д, 11в, 18в, 25б, 29Г, 32Г, 40д, 46а, 54в, 92, 111, 127
76	3д, 12в, 17в, 21в, 30Г, 33Г, 41д, 47а, 55в, 93, 112, 128
77	4д, 13в, 16в, 22в, 31Г, 34Г, 42д, 48а, 56в, 94, 113, 129
78	5д, 14в, 17в, 23в, 29д, 43д, 49а, 57в, 95, 114, 118, 130
79	6д, 9Г, 18в, 24в, 30д, 44д, 50а, 52Г, 96, 115, 119, 131
80	7д, 10Г, 19в, 25в, 31д, 37а, 51а, 53Г, 97, 116, 120, 132
81	8д, 11Г, 20в, 21Г, 35Г, 38а, 45б, 54Г, 58, 117, 121, 133
82	1а, 12Г, 15Г, 22Г, 36Г, 39а, 46б, 55Г, 59, 98 122, 134
83	2а, 13Г, 16Г, 23Г, 29а, 40а, 47б, 56Г, 60, 99, 123, 135
84	3а, 14Г, 17Г, 24Г, 30а, 41а, 48б, 57Г, 61, 100, 124, 136
85	4а, 9д, 18Г, 25Г, 31а, 42а, 49б, 52д, 62, 101, 125, 137
86	5а, 10д, 19Г, 21д, 32д, 43а, 50б, 53д, 63, 102, 126, 130
87	6а, 11д, 20Г, 22д, 33д, 44а, 51б, 54д, 64, 103, 127, 131
88	7а, 12д, 15д, 23д, 34д, 37б, 45в, 55д, 65, 104, 128, 132
89	8а, 13д, 16д, 24д, 35д, 38б, 46в, 56д, 66, 105, 129, 133
90	1б, 14д, 17д, 25д, 36д, 39б, 47в, 57д, 67, 106, 118, 134
91	2б, 9а, 18д, 21а, 29б, 40б, 48в, 52а, 68, 107, 119, 135
92	3б, 10а, 19д, 22а, 30б, 41б, 49в, 53а, 69, 108, 120, 136
93	4б, 11а, 20д, 23а, 31б, 42б, 50в, 54а, 70, 109, 121, 137
94	5б, 12а, 15а, 24а, 32а, 43б, 51в, 55а, 71, 110, 122, 130
95	6б, 13а, 16а, 25а, 33а, 44б, 45Г, 56а, 72, 111, 123, 131
96	7б, 14а, 17а, 21б, 34а, 37в, 46Г, 57а, 73, 112, 124, 132
97	8б, 9б, 18а, 22б, 35а, 38в, 47Г, 52б, 74, 113, 125, 133
98	1в, 10б, 19а, 23б, 36а 39в, 48Г, 53б, 75, 114, 126, 134
99	2в, 11б, 20а, 24б, 29в 40в, 49Г, 54б, 76, 115, 127, 135
00	3в, 11в, 20б, 24в, 29Г, 40Г, 49а, 54в, 77, 116, 128, 136

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольные задания по теме «Основные понятия и законы химии»

Таблица 10.1

Задачи 1–8.

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
1	Вычислите, какой объем при нормальных условиях займут:	70г CO ₂	9,03·10 ²¹ молекул озона	128 мг иодида водорода	6,02·10 ²⁵ атомов водорода	1 кг аргона
2	Определите значение эквивалента и эквивалентной массы металла в соединениях:	MgO, CaH ₂	Mn ₂ O ₇ , FeCl ₃	Pb(OH) ₂ , NaHSO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃ , CaC ₂	Ag ₂ O, Ca(OH) ₂
3	Галид серебра массой m_{AgX} осажден из раствора, содержащего массу катионов m_{Ag^+} : m_{Ag^+} : m_{AgX} , г m_{Ag^+} , г Определите эквивалентную массу соли, назовите эту соль.	37,6 21,6	57,4 43,2	70,5 32,4	9,4 5,4	28,7 21,6
4	Вычислите эквивалентную массу металла, если его навеска массой					

	<p>m вытесняет из кислоты водород объемом V при температуре t и давлении p:</p> <p>m, г V, л t °C p, кПа</p>	2,2 0,81 22 101,9	1200 442 20 101,1	13,7 0,5 18 1013,0	1,96 0,67 0 101,3	20 7,2 18 102,8
5	<p>В какой массе (г) $MgCl_2$ содержится столько же эквивалентов, сколько в....</p>	34 г $AgNO_3$	78 кг $Al(OH)_3$	245 г H_2SO_4	136 г K_3PO_4	58 кг $CuCl_2$
6	<p>Определите, какой объем займет газ массой m при температуре t и давлении p, если известна плотность газа по воздуху $D_{возд.}$: m, г t, °C p, мм рт.ст..... $D_{возд.}$</p>	20 33 774 1,52	64 17 769 2,2	102 22 780 1,17	51 7 740 0,59	9,2 24 752 1,59
7	<p>В оксиде некоторого металла Me содержится w_1 кислорода по массе. Определите</p>					

	эквивалентную массу металла. Найдите простейшую формулу оксида металла: Me w ₁ , % мас.....	Pb 7,17	Mn 36,8	Cr 31,6	Cu 20,1	As 24,3
8	Одно и то же количество некоторого вещества соединяется с кислородом массой m ₁ и одним из галогенов массой m ₂ : m ₁ , Г..... m ₂ , Г..... Определите эквивалентную массу галогена. Назовите его.	0,400 3,995	2,630 41,78	0,80 3,55	0,170 0,403	3,70 16,43

**Контрольные задания по теме «Строение атома.
Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»**

Таблица 10.2

Задачи 9–14

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
9	Напишите электронные формулы атомов элементов с зарядом ядра +Z: К какому семейству	+7, +27	+21, +43	+14, +33	+23, +45	+41, +52

	элементов они относятся?					
10	Напишите полную электронную формулу элемента, укажите, период и группу периодической системы, где он расположен, к какому семейству элементов относится, какие степени окисления может проявлять, если его электронная формула заканчивается	$3s^2$	$4s^24p^5$	$5d^66s^2$	$4s^1$	$6s^2$
11	Укажите орбиталь и изобразите графически расположение на ней электрона, имеющего следующий набор четырех квантовых чисел (n, l, m, s):	4,0,0, +1/2	2,1,0, -1/2	3,0,0, +1/2	3,1,1, +1/2	4,2,-2, -1/2
12	Напишите электронные формулы атомов и ионов:	Mg^0 , Mg^{2+}	Ni^{2+} , Ni^{3+}	Mn^{+7} , Mn^{2+}	Na^0 , Ca^{2+}	Ba^{2+} , F^-
13	Определите, какой элемент имеет указанные координаты в Периодической системе: Укажите его электронную формулу. К какому семейству элементов он относится?	5, IIВ	4, VIA	3, IIIА	5, IVВ	6, IA
14	Дайте общую характеристику строения атома и укажите основные химические свойства элемента №	33	43	25	29	19

Контрольные задания по теме «Химическая связь»

Таблица 10.3

Задачи 15–20.

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
15	Какую высшую и низшую степени окисления и почему					

	проявляет предлагаемый элемент? Составьте формулы соединений этого элемента, отвечающие данным степеням окисления	P	F	S	N	As
16	Укажите тип гибридизации и геометрическую форму молекулы вещества	H ₂ Se	SiH ₄	MgF ₂	SbH ₃	BBr ₃
17	Рассмотрите свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость на примере молекулы	HBr	H ₂ S	Cl ₂	BF ₃	CO
18	В каком состоянии (основном или возбужденном) находятся атомы, образующие указанную молекулу? Изобразите ее структурную формулу	PCl ₃	PCl ₅	H ₃ AsO ₄	H ₂ SO ₃	NO ₂
19	Пользуясь табличными данными величин относительных электроотрицательностей, укажите, какой характер имеют связи в приведенных молекулах. Укажите для каждой из них направление смещения общей электронной пары	NCl ₃ , CaO	OF ₂ , HBr	ClF, FeCl ₂	NO, H ₂ S	KCl, CS ₂
20	Опишите с позиций метода валентных связей электронное строение молекулы	CF ₄	C ₂ H ₂	BeO	SiO ₂	AlCl ₃

Контрольные задания по теме «Энергетика химических процессов»

Таблица 10.4

Задачи 21–25.

№ задачи	Условие задачи	Вариант
----------	----------------	---------

		а	б	в	г	д
21	Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при гашении водой извести массой m (г):	100	50	20	42	90
22	При сгорании фосфора массой m выделяется теплота ΔH . Рассчитайте теплоту образования ΔH^0_{298} оксида фосфора (V): m , г..... ΔH , кДж.....	9,3 -229,5	5,0 -120,3	10,3 -247,9	4,5 -108,3	6,8 -163,6
23	Рассчитайте, сколько теплоты выделится при сгорании ацетилена C_2H_2 массой m с образованием оксида углерода (IV) и паров воды: m , г.....	10,0	4,2	6,5	7,3	3,2
24	Вычислите тепловой эффект и напишите термодинамическое уравнение реакции горения 1 моля бутана (C_4H_{10}). Сколько теплоты выделится при сгорании V (m^3) бутана (условия нормальные)? V , m^3	2,0	2,5	3,2	1,5	1,8
25	Найдите количество теплоты, выделившейся при взрыве V (л) гремучего газа, взятого при нормальных условиях. V , л.....	84,0	21,0	16,8	4,2	12,6

Таблица 10.5

Задачи 26–28.

№ задачи	Условие задачи	Вариант
----------	----------------	---------

26	Определите расчетом, какие из реакций будут протекать самопроизвольно в стандартных условиях (предварительно уравняйте реакции)	а) $ZnS(к) + O_2(г) \succ ZnO(к) + SO_2(г)$ $CS_2(ж) + O_2(г) \succ CO_2(г) + SO_2(г)$
		б) $Al_2(SO_4)_3(к) \succ Al_2O_3(к) + SO_3(г)$ $AgNO_3(к) \succ Ag(к) + NO_2(г) + O_2(г)$
		в) $SO_2(г) + H_2S(г) \succ S(к) + H_2O(ж)$ $CuCl_2(к) + H_2O(пар) \succ CuO(к) + HCl(г)$
		г) $Fe_2O_3(к) + CO(г) \succ Fe_3O_4(к) + CO_2(г)$ $HF(г) + N_2(г) \succ NF_3(г) + H_2(г)$
		д) $Al_2O_3(к) + SO_2(г) + O_2(г) \succ Al_2(SO_4)_3(к)$ $NO_2(г) + O_2(г) + H_2O(ж) \succ HNO_3(ж)$
27	Расставьте стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций и укажите изменение энтропии системы в результате их протекания	а) $CH_4(г) \succ C_2H_2(г) + H_2(г)$ $N_2(г) + H_2(г) \succ NH_3(г)$
		б) $CaO(к) + CO_2(г) \succ CaCO_3(к)$ $N_2O_4(г) \succ NO_2(г)$
		в) $HNO_2(ж) \succ NO_2(г) + NO(г) + H_2O(ж)$ $NO_2(г) + H_2O(ж) \succ HNO_3(ж) + NO(г)$
		г) $H_2SO_3(ж) + H_2S(г) \succ S(к) + H_2O(ж)$ $C(к) + H_2SO_4(ж) \succ CO_2(г) + SO_2(г) + H_2O(ж)$
		д) $HJ(г) + O_2(г) \succ J_2(к) + H_2O(ж)$ $H_2(г) + Cl_2(г) \succ HCl(г)$
28	По приведенным данным рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакций	а) $2NO_2(г) = N_2O_4(г),$ $DH^0_{298} = -57 \text{ кДж}, DS^0_{298} = -176$ $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
		б) $CO_2(г) + C(т) = 2CO(г),$ $DH^0_{298} = +173 \text{ кДж}, DS^0_{298} = +176$ $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
		в) $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г),$ $DH^0_{298} = -92 \text{ кДж}, DS^0_{298} = -201$ $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
		г) $CO(г) + H_2(г) = C(т) + H_2O(г),$ $DH^0_{298} = -132 \text{ кДж}, DS^0_{298} = -134$ $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
		д) $3PCl_5(г) = 3PCl_3(г) + 3Cl_2(г),$ $DH^0_{298} = +88 \text{ кДж}, DS^0_{298} = +171$ $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$

**Контрольные задания по теме
«Химическая кинетика. Химическое равновесие»**

Таблица 10.6

Задачи 29–31

№ задачи	Условие задачи	Вариант
29	Напишите выражение скорости химической реакции, протекающей в гомогенной системе по предлагаемому уравнению, и определите, как изменятся скорости прямой и обратной реакций при увеличении давления в системе в три раза	а) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$
		б) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г})$
		в) $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
		г) $4\text{H}_2(\text{г}) + 2\text{NO}(\text{г}) \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{N}_2(\text{г})$
		д) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$
30	Напишите выражение константы равновесия для предлагаемой гетерогенной системы (к – кристаллическое, г – газообразное агрегатные состояния веществ). Как следует изменить давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции? Приведите необходимые рассуждения, подтверждающие Ваш ответ	а) $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + 4\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(\text{к}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
		б) $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{к}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$
		в) $\text{C}(\text{к}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г})$
		г) $2\text{Al}(\text{к}) + 3\text{Br}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{AlBr}_3(\text{г})$
		д) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$
31	В каком направлении и почему сместится равновесие в системе: а) при одновременном увеличении концентрации исходных веществ и продуктов реакции в 2 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза; в) при повышении температуры. Приведите расчеты и рассуждения,	а) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г}),$ $\Delta H^0_{298} = -92 \text{ кДж}$
		б) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г}),$ $\Delta H^0 = -566 \text{ кДж/моль}$
		в) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}),$ $\Delta H^0 = 180 \text{ кДж/моль}$

подтверждающие Ваши ответы	г) $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, $\Delta\text{H}^0 = -483,6 \text{ кДж/моль}$
	д) $\text{C}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$, $\Delta\text{H}^0 = +117,2 \text{ кДж/моль}$

Таблица 10.7

Задачи 32–36.

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
32	На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость протекающей в ней реакции возросла в: n раз..... g.....	39 2,5	172 2,8	1024 2	150 3,5	729 3
33	Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от t_1 до t_2 , если известен температурный коэффициент скорости реакции g: $t_1, ^\circ\text{C}$ $t_2, ^\circ\text{C}$ g.....	20 80 2,8	80 140 2,5	40 90 2,3	20 100 2	30 70 3,2
34	Вычислите равновесные концентрации $[\text{H}_2]_{\text{р}}$ и $[\text{J}_2]_{\text{р}}$ и константу равновесия для реакции $\text{H}_2 + \text{J}_2 \rightleftharpoons 2\text{HJ}$, если известны их начальные концентрации $[\text{H}_2]_0$, $[\text{J}_2]_0$ и равновесная концентрация $[\text{HJ}]_{\text{р}}$: $[\text{H}_2]_0$, моль/л..... $[\text{J}_2]_0$, моль/л	0,7 1,6 0,8	0,08 0,08 0,04	1,2 0,8 1,2	0,02 0,02 0,03	0,07 0,05 0,09

	[HJ] _p , моль/л.					
35	Вычислите исходные концентрации азота и водорода и константу равновесия, если равновесные концентрации веществ в обратимой реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ составляют:					
	[N ₂] _p , моль/л.	5	0,03	2	3	0,05
	[H ₂] _p , моль/л.	8	0,1	3	9	0,08
	[NH ₃] _p , моль/л.	4	0,4	4	4	0,04
36	Известны исходные концентрации [CO] ₀ и [O ₂] ₀ в гомогенной системе $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало:					
	CO, %	15	20	10	15	25
	[CO] ₀ , моль/л.	1,2	0,5	2	0,8	0,6
	[O ₂] ₀ , моль/л.	0,8	0,2	6	0,8	0,4

Контрольные задания по теме «Растворы»

Таблица 10.8

Задачи 37–44.

Способы выражения состава растворов

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
37	Определите массовую долю растворенного вещества в растворе, содержащем: m(в-ва), г.	27,2	3,02	14,5	53,5	9,52

	$V_{(H_2O)}$, мл.	270	150	280	480	110
38	Рассчитайте объем газа X (л, н.у.), который полностью поглощается 1л воды с образованием раствора с массовой долей ω : газ X ω (%).	HCl 36	Cl ₂ 25	H ₂ S 3	HBr 8	HCl 1
39	Определите массовую долю растворенного вещества в растворе с молярной концентрацией и плотностью: C_M , моль/л ρ , г/мл	AgNO ₃ 0,64 1,088	CaCl ₂ 0,37 1,032	BaCl ₂ 0,89 1,156	KBr 1,3 1,108	FeCl ₃ 0,82 1,104
40	Рассчитайте нормальную концентрацию и титр раствора с массовой долей и плотностью: ω , % ρ , г/мл	ZnSO ₄ 4 1,040	Na ₂ SO ₄ 3 1,026	MnCl ₂ 1 1,007	KOH 1,3 1,010	KNO ₃ 6 1,045
41	Рассчитайте, какой объем 96% (мас) серной кислоты ($\rho=1,84$ г/мл) потребуется для приготовления V л раствора с концентрацией C: V, л. C	3 0,4 н.	2 0,5M	1,5 0,24н.	1,7 0,25M	0,5 1н.
42	Рассчитайте объем воды, необходимый для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией C_M и плотностью ρ : C_M , моль/л. ρ , г/мл	HCl 2,00 1,07	HNO ₃ 0,95 1,030	KOH 1,06 1,050	AlCl ₃ 0,31 1,029	H ₂ SO ₄ 1,07 1,065
43	Вычислите молярную, эквивалентную концентрации и моляльность раствора, если: ω , %	AlCl ₃ 16 1,149	NaOH 12 1,131	HCl 8 1,038	K ₂ CO ₃ 6 1,051	BaCl ₂ 2 1,016

	ρ , г/мл					
44	На нейтрализацию раствора объемом V_1 с нормальной концентрацией C_n . требуется серная кислота объемом V_2 . Рассчитайте молярную концентрацию и титр раствора серной кислоты: V_1 , м ³ C_n , моль/л V_2 , м ³	20 0,2 10	10 0,1 5	15 0,3 12	18 0,25 9	5 0,15 2

Таблица 10.9

Задачи 45–51.

Водородный показатель среды

№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
45	Рассчитайте молярную концентрацию раствора щелочи, если известно значение рН раствора	11,87	12,0	10,82	9,13	8,51
46	Вычислите рН и рОН раствора, где концентрация ионов H^+ (моль/л) равна	10^{-5}	$2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-11}$	$7,7 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-7}$
47	Вычислите молярную концентрацию ионов OH^- водного раствора, имеющего значение рН	11,0	10,3	9,8	7,8	8,2
48	Вычислите концентрацию ионов OH^- и рН раствора, если концентрация ионов H^+ (моль/л) в нем равна	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$0,4 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-8}$
49	Вычислите концентрацию ионов OH^- и рОН для раствора, рН которого равен	6,2	4,8	5,6	7,9	8,4
50	Вычислите рН раствора, если молярная					

	концентрация ионов OH^- равна:	$8 \cdot 10^{-7}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-9}$
51	Вычислите pH и pOH раствора иодоводородной кислоты HI с молярной концентрацией:	0,01	0,001	0,1	0,02	0,2

Таблица 10.10

Задачи 52–57.

Гидролиз

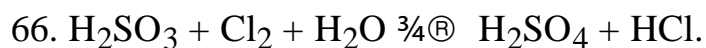
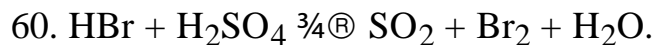
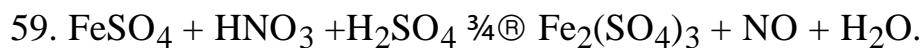
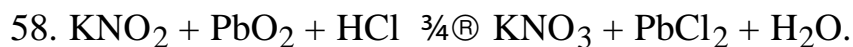
№ задачи	Условие задачи	Вариант				
		а	б	в	г	д
52	Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза предлагаемых солей Укажите значение концентрации ионов водорода в каждом из растворов (больше, меньше или равно 10^{-7} моль/л)	NaCN, Pb(NO ₃) ₂	FeSO ₄ , K ₂ CO ₃	K ₂ S, SnSO ₄	CrBr ₃ , AgNO ₃	Na ₂ S, BaI ₂
53	Можно ли вместо соды Na ₂ CO ₃ использовать для умягчения воды предлагаемую соль? Ответ подтвердите молекулярным и ионным уравнениями гидролиза этой соли	Na ₃ PO ₄	K ₂ CO ₃	K ₂ S	Na ₂ SO ₄	K ₃ PO ₄
54	Какая из солей подвергается гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза этой соли. Укажите окраску фенолфталеина в ее растворе	BaCl ₂ , MnSO ₄	NaNO ₂ , FeCl ₂	NaI, CaCl ₂	KBr, CrCl ₃	Li ₂ S, FeCl ₃

55	При смешивании растворов K_2S и предлагаемой соли выпадает осадок (какой?). Составьте ионное и молекулярное уравнения реакции	$AlCl_3$	$CrCl_3$	$SnCl_2$	$CuSO_4$	$NiSO_4$
56	Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза предлагаемой соли. Укажите значение рН ее водного раствора (больше, меньше или равно 7)	K_2SO_4	$FeSO_4$	$CoBr_2$	KCN	$CuSO_4$
57	Какова окраска метилового оранжевого в растворе предлагаемой соли? Составьте ионное и молекулярное уравнения реакции гидролиза	$AlBr_3$	$SnCl_2$	$NaNO_2$	$FeCl_3$	CaJ_2

**Контрольные задания по теме
«Окислительно-восстановительные реакции»**

Задания 58–97.

Закончите уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса; укажите вещества, выполняющие функции окислителей и восстановителей:



67. $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
68. $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
69. $\text{HOCl} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{HCl} + \text{HClO}_3$.
70. $\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{NO} + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
71. $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
72. $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$.
73. $\text{Pt} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{H}_2[\text{PtCl}_6] + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
74. $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
75. $\text{J}_2 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{HJO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
76. $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{HBrO}_3 + \text{HCl}$.
77. $\text{KBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
78. $\text{NaNO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{HCl} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{NaNO}_3 + \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
79. $\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_2$.
80. $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$.
81. $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$.
82. $\text{Co}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{CoSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
83. $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
84. $\text{Au} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
85. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{ZnO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$.
86. $\text{MnO}_2 + \text{KJ} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{MnCO}_3 + \text{KHCO}_3 + \text{J}_2$.
87. $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Sn}(\text{SO}_4)_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
88. $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{AlCl}_3 + \text{CO}$.
89. $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{KOH} + \text{O}_2$.
90. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{HgO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$.
91. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
92. $\text{Sn} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
93. $\text{Au} + \text{NaOH} + \text{NaNO}_3 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{Na}_3\text{AuO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
94. $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{NaClO} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
95. $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{CdO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$.
96. $\text{Sn} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{H}_2\text{SnO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
97. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{3/4\text{R}} \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Контрольные задания по теме «Электрохимические процессы»

Таблица 10.11

Задачи 98–109. Гальванический элемент состоит из электрода 1, погруженного в раствор 1 с молярной концентрацией C_1 , и электрода 2, погруженного в раствор 2 с молярной концентрацией C_2 . Вычислите ЭДС данного элемента, напишите уравнения электродных процессов, составьте схему элемента.

№ задачи	Электрод 1	Раствор 1	C_1 моль/л	Электрод 2	Раствор 2	C_2 , моль/л
98	Zn	Zn(NO ₃) ₂	0,1	Pb	Pb(NO ₃) ₂	0,01
99	Fe	FeSO ₄	0,001	Cd	CdSO ₄	0,01
100	Cu	Cu(NO ₃) ₂	0,02	Ag	AgNO ₃	1,00
101	Al	AlCl ₃	10 ⁻³	Pt,H ₂	HCl	10 ⁻⁴
102	Ag	AgNO ₃	0,1	Ag	AgNO ₃	0,001
103	Ni	NiSO ₄	5•10 ⁻³	Fe	FeCl ₂	1•10 ⁻³
104	Au	Au ³⁺	0,03	Co	Co ²⁺	0,3
105	Bi	Bi(NO ₃) ₃	0,1	Cu	Cu(NO ₃) ₂	0,5
106	Pt,H ₂	H ⁺	10 ⁻³	Ag	Ag ⁺	0,02
107	Zn	Zn ²⁺	0,8	Zn	Zn ²⁺	0,02
108	Cd	CdCl ₂	0,2	Cr	CrCl ₃	0,004
109	Fe	Fe(NO ₃) ₃	1,0	Co	Co(NO ₃) ₂	0,02

Таблица 10.12

Задачи 110–117. Определите, как изменится ЭДС стандартного гальванического элемента $Me_1-Me_1^{n+}||Me_2^{m+}-Me_2$, если концентрация ионов Me_1^{n+} увеличилась на ΔX моль/л, концентрация Me_2^{m+} уменьшилась на ΔY моль/л.

№ задачи	Me_1	Me_1^{n+}	Me_2	Me_2^{m+}	ΔX , моль/л	ΔY , моль/л
110	Al	Al ³⁺	Cr	Cr ³⁺	0,5	0,5
111	Zn	Zn ²⁺	Ag	Ag ⁺	0,8	0,2
112	Ag	Ag ⁺	Au	Au ³⁺	0,4	0,4
113	Mn	Mn ²⁺	Fe	Fe ²⁺	0,2	0,6
114	Ni	Ni ²⁺	Sn	Sn ²⁺	0,1	0,5
115	Pb	Pb ²⁺	Cu	Cu ²⁺	0,1	0,9
116	Fe	Fe ²⁺	Ni	Ni ²⁺	0,2	0,2
117	Sn	Sn ²⁺	Cu	Cu ²⁺	0,10	0,99

Таблица 10.13

Задачи 118–123. Составьте схему процессов, происходящих на электродах, при

электролизе водного раствора **X**. Рассчитайте массу вещества, выделившегося на катоде за время τ при пропускании через раствор тока силой I .

№ задачи	Раствор X	Электроды		τ	I, A
		катод	анод		
118	$CuCl_2$	угольный	угольный	600 с	3
119	$AgNO_3$	угольный	серебряный	30 мин	6
120	$MnSO_4$	платиновый	платиновый	1 час	12
121	$ZnCl_2$	угольный	цинковый	10 мин	6
122	$CuSO_4$	медный	медный	300 с	3
123	KNO_3	угольный	угольный	30 мин	2,5

Таблица 10.14

Задачи 124–129. Составьте схему процессов, происходящих на электродах, при электролизе водного раствора **X**. Вычислите время, в течение которого должен быть пропущен ток силой I А через раствор, чтобы на катоде выделилось m (г) металла.

№ задачи	Раствор X	Электрод		I, A	$m, г$
		катод	анод		
124	$NiSO_4$	платиновый	платиновый	1,5	5,9
125	$AgNO_3$	угольный	серебряный	6,0	10,8
126	$FeCl_2$	угольный	угольный	4,0	2,9
127	$CuSO_4$	медный	медный	12,0	4,0
128	$Zn(NO_3)_2$	угольный	угольный	3,5	0,65
129	$CoCl_2$	угольный	угольный	25,0	3,0

Таблица 10.15

Задачи 130–133. Металл **X** склепан с металлом **Y**. Какой из металлов будет подвергаться коррозии, если эти металлы попадут в кислую среду? Составьте схему гальванического элемента, образующегося при этом, и опишите процессы, происходящие на его электродах.

№ задачи	Металл X	Металл Y
130	Al	Cu
131	Fe	Ni
132	Sn	Ag
133	Cr	Pb

Таблица 10.16

Задачи 134–137. Металл **X** покрыт металлом **Y**. Какой из металлов будет

корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Коррозия происходит в щелочной среде. Составьте схему процессов, происходящих на электродах образующегося гальванического элемента.

№ задачи	Металл X	Металл Y
134	Cu	Ag
135	Fe	Cd
136	Ni	Au
137	Cr	Cu

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л: Химия, 1991.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1985.
3. Угай Н.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1997.
4. Зубович И.А. Неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1989.
5. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. – М.: Химия, 1990.
6. Зайцев О.С. Исследовательский практикум по общей химии. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
7. Гольбрайх З.Е. Практикум по неорганической химии. – М.: Высш. шк., 1986.
8. Практикум по неорганической химии / Под ред. Н.А. Останкевича.–М.: Высш. шк., 1987.
9. Краткий справочник физико-химических величин /Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Л.: Химия, 1983.
10. Шиманович И.Е., Павлович М.Л. и др. Общая химия в формулах, определениях, схемах. – Мн.: Изд-во «Университетское», 1996.
11. Гузей Л.В., Кузнецов В.Н. Новый справочник по химии. – М.: Большая Медведица, 1998.