

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/С.Н. Щербич /  
«19» сентября 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

#### 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная

#### 13.03.02 Энергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Формы обучения: очная, заочная

#### 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Формы обучения: очная, заочная

#### 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность: Организация и безопасность движения

Формы обучения: заочная

Направленность: Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: заочная

#### 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобильный сервис

Формы обучения: очная, заочная

Направленность: Автомобильное хозяйство

Форма обучения: заочная

#### 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность: Стандартизация, метрология и управление качеством

Формы обучения: очная, заочная

#### 27.03.04. Управление в технических системах

Направленность: Системы и технические средства автоматизации и управления

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа учебной дисциплины: «Химия» составлена в соответствии с учебными планами по бакалавриату: Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий); Энергетика и электротехника (Электроснабжение); Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)); Технология транспортных процессов (Организация и безопасность движения), (Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте); Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобильный сервис) (Автомобильное хозяйство); Стандартизация и метрология (Стандартизация, метрология и управление качеством); Управление в технических системах (Системы и технические средства автоматизации и управления), утвержденными:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры физической и прикладной химии «18» 09 2019 года, Протокол заседания кафедры «ФипХ» № 1

Рабочую программу составила:  
канд. биол. наук, доцент

 С.Н. Елизарова

Согласовано:  
Заведующий кафедрой ФПХ  
канд. хим. наук, доцент

 Л.В. Мостальгина

Заведующий кафедрой «Энергетика и технология металлов»  
д-р техн. наук

 В.И. Мошкин

Заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт»  
канд. техн. наук, доцент

 О.Г. Вершинина

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»  
канд. техн. наук, доцент

 Е.К. Карпов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

 С.Н. Синицын

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часа)

Вид учебной работы	Форма обучения			
	Очная	Заочная		
	Семестр			
			для 27.03.01	для 27.03.04
	1	1	1	1
<b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>				
Лекции	32	6	6	4
Лабораторные работы	16	4	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	76	102	102	104
Подготовка к зачету	18	18	18	18
Контрольная работа		18		18
Другие виды самостоятельной работы	58	66	84	68
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	зачет	зачет	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	108	108	108	108



## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Химия» относится к базовой части обязательных дисциплин Блока 1. В соответствии со стандартами ФГОС ВО бакалавров по направлениям: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность: Энергообеспечение предприятий; 13.03.02 Энергетика и электротехника, направленность: Электроснабжение; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении); ; 23.03.01 Технология транспортных процессов, направленности: Организация и безопасность движения, Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность: Автомобильный сервис; 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность: Стандартизация, метрология и управление качеством; 27.03.04. Управление в технических системах, направленность: Системы и технические средства автоматизации и управления.

Химия является одной из фундаментальных естественно-научных дисциплин. Она изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. В процессе изучения химии вырабатывается научный взгляд на мир в целом. Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности бакалавра любых направлений.

### **Содержание дисциплины. Основные разделы**

Основные понятия и законы химии, Строение атома, реакционная способность веществ. Элементы химической термодинамики и кинетики, теория и практика растворов, электрохимические процессы, химия элементов, элементы органической химии и органические полимерные материалы

**Требования к входным знаниям** «Входные» знания, умения и готовности обучающегося: для успешного освоения курса студенты должны иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук.

Темы курса содержат специализированную информацию и способствуют освоению в дальнейшем профессиональных дисциплин профессионального цикла и профессионального цикла магистерской подготовки.

**Результаты обучения дисциплины** необходимы для более глубокого освоения содержания профессиональных дисциплин, а также для овладения общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Химия» является углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических и сырьевых проблем.

Задачи курса:

- Формирование у студентов общего химического мировоззрения и развития химического мышления.
- Усвоение объёма знаний по химии, необходимых для изучения профессиональных дисциплин.
- Ознакомление студентов с многообразием химических систем, проявлением химических законов в экологических и производственных процессах, с выделением и идентификацией химических веществ, а также применением химических процессов и законов в современной технике и технологии.



### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

#### **Для 13.03.01 и 13.03.02**

-способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

В результате освоения изучения обучающийся должен:

#### **Знать:**

фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной химии (ОПК-2)

#### **Уметь:**

применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем (ОПК-2)

адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-2)

#### **Владеть :**

навыками экспериментальных исследований для возможности использования их в решении профессиональных задач (ОПК-2)

#### **Для 15.03.04**

-способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

-способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ППК-1);

-способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ППК-2);

#### **Знать:**

фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной химии (ОПК-1, ППК-1, ППК-2)

#### **Уметь:**

применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем (ОПК-2)

Использовать в практической деятельности новые знания и умения (ППК-1, ППК-2)

#### **Владеть :**

навыками экспериментальных исследований для возможности использования их в решении профессиональных задач (ППК-1, ППК-2)

#### **Для 23.03.01**

-способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем ОПК-3;

#### **Знать:**

базовые знания фундаментальных разделов химии для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)

#### **Уметь:**



адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-3)

**Владеть :**

способностью применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)

**Для 23.03.03**

-готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов ОПК-3;

**Знать:**

базовые знания фундаментальных разделов химии для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)

**Уметь:**

адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-3)

**Владеть :**

способностью применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования технических и технологических проблем в области технологии, организации, эксплуатации транспортных систем (ОПК-3)

**Для 27.03.01**

-способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)

**Знать:**

базовые знания в области фундаментальных разделов химии (ОК-1)

**Уметь:**

адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОК-1)

**Владеть :**

навыками экспериментальных исследований для возможности использования их в решении профессиональных задач (ОК-1)

**Для 27.03.04**

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

-способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)

**Знать:**

базовые знания в области фундаментальных разделов естественно-научных дисциплин (ОПК-1)

**Уметь:**

адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-2)

**Владеть :**

навыками экспериментальных исследований для возможности использования их в решении профессиональных задач (ОПК-2)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем			
			Очная форма		Заочная форма	
			ЛК	ЛБ	ЛК	ЛБ
Рубеж 1	P1	Введение. Основные законы химии		2		
	P2	ПСХЭ, Строение атома. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия	2	2	2	
Рубеж 2	P3	Элементы химической термодинамики	2	2		
	P4	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ	4	2		2
	P5	Растворы	2	2		
Рубеж 3	P6	Электрохимические процессы	6	4		2
	P7	ВМС и пластмассы		2		
Итого			16	16	2	4

*Для 27.03.04 отсутствуют лекции для заочной формы обучения*

##### 4.2. Содержание лекций:

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (заочная форма)
P2	ПСХЭ. Строение атома. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия	Электронное строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И.Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи.	2	2
P3	Элементы химической термодинамики	Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.	2	



P4	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ.	Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип ЛеШателье.	4	
P5	Растворы	Растворы. Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Ионные реакции в растворах.	2	
P6	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы, ЭДС и её измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Определение и классификация коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии	6	

#### 4.3.Лабораторный практикум

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (Заочная форма)
P1	Введение. Основные законы химии	Определение молярной массы эквивалента металла.	2	
P2	ПСХЭ. Строение атома Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия	Строение атома. Периодическая система химических элементов. Типы химической связи и строение молекул Рубежный контроль №1 (1 час)	2	
P3	Элементы химической термодинамики	Химическая термодинамика	2	
P4	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ	Химическая кинетика Рубежный контроль №2 (1 час)	2	2



P5	Растворы	Растворы электролитов	2	
P6	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции Коррозия металлов Рубежный контроль №3 (1 час)	4	2
P7	Органические полимерные материалы	8.Распознавание волокон, пластмасс и полимеров.	2	
	Итого		16	4

#### **4.4 Контрольная работа (для заочной формы обучения)**

Шиманович И.Л. Химия: методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов.3-е изд., испр. - М.: 2003 - 128 с.

*(Требования к выполнению изложены на с.15 выше названного литературного источника)*

### **5.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии проблемного обучения и дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторной работы и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Для текущего контроля успеваемости для очной формы обучения используется балльно-рейтинговая система контроля и академической активности оценки. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к зачету, подготовку к рубежному контролю (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

*Рекомендуемый режим самостоятельная работа*

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы(заочная форма)		
				для 27.03.01	для 27.03.02	
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1 Метод валентных связей. Гибридизация. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул	8	10	14	10
		С1.2 Растворы. Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Ионные реакции в растворах. Коллоидные растворы в природе и технике.	8	10	14	12
		С1.3 Химическая термодинамика		8	10	8
		С1.3 . Методы защиты от коррозии: рациональное проектирование, обработка окружающей среды, легирование, создание изолирующих плёнок на металлах, электрохимическая защита. Ингибиторы коррозии.	8	16	18	16
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс и практические занятия	С2.1 Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова, классификация реагентов и реакций в органической химии, классификация и номенклатура органических соединений.	6	14	18	14
		С2.2 Свойства переходных металлов, - элементы IV - VII групп. Химия элементов железа, их сплавов и химические соединения. Химия металлов подгрупп меди и цинка				
		С2.3. Нефть, природный газ. строение, химические свойства, промышленные способы получения, использование в народном хозяйстве. С2.4. ВМС и пластмассы.	6	4	6	4
С3	Подготовка к аудиторным занятиям	<b>С3.1 Подготовка к лабораторным работам</b> (по 2 часа на каждое занятие)	16	4	4	4



		<b>С3.2 Подготовка к рубежному контролю</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	6	-	-	-
		<b>С.3.3 Написание контрольной работы</b>	-	18	-	18
С4	Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup> по дисциплине (зачет)	С4.1 Подготовка к зачету	18	18	18	18
	Итого:		76	102	102	104

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 6.1. Перечень оценочных средств

- 1.Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов КГУ (для очной формы обучения)
- 2.Рубежный контроль 1,2,3 (для очной формы обучения)
3. Вопросы к зачету
- 4.Контрольная работа (для заочной формы обучения)

#### 6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание							
1	Распределение баллов за семестр 1-й семестр учебной работы.	<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций и ЛБ</i>	<i>Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам</i>	<i>Работа на лабораторных занятиях</i>	<i>Рубежный контроль № 1</i>	<i>Рубежный Контроль № 2</i>	<i>Рубежный Контроль № 3</i>	зачет
		<i>Балльная оценка</i>	1,0 и 0,5	2 за лаб. раб.	1	12	12	12	
	<i>Примечания:</i>	За ЛК. 8,0 За ЛБ- 4 Всего 12	Всего 7 работ 7*2=14	8 занятия по 1. Максимум 8,0	На 2-м лабораторном занятии	На 4-м лабораторном занятии	На 7-м лабораторном занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную				60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно;зачтено 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично				

	оценку по итогам работы в семестре и экзамена			
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все лабораторные работы и контрольную работу для заочной формы обучения Для получения экзаменационной оценки (зачета) «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 61 балл – зачет автоматически. По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры		
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлений, проводится путем выполнения дополнительных заданий, формы и объем которых определяется преподавателем		

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Реализация программы дисциплины «Химия» предусматривает широкое применение различных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Контроль качества знаний должен быть целенаправленным, объективным, всесторонним, регулярным и индивидуальным. Индивидуализацию контроля знаний удобно осуществлять с помощью индивидуальных комплексных заданий, составленных к каждому изучаемому модулю.

Многовариантное комплексное задание составляется в виде таблицы с числом вариантов, равных числу студентов в группе, разного уровня сложности, что позволяет каждому студенту выполнить его. Важно отметить также, что многовариантные комплексные задания дают возможность успешно осуществлять

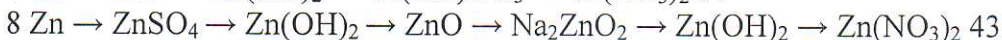
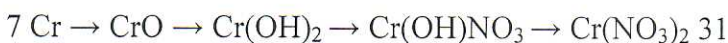
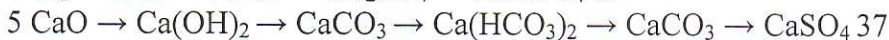
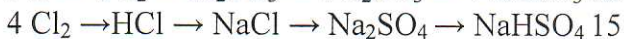
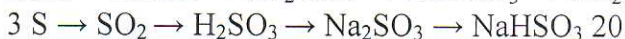
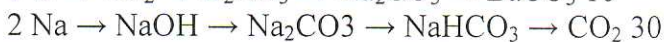


связь материала данного модуля с ранее изученным материалом. Такие задания могут иметь репродуктивный, творческий и развивающий характер.

В качестве примера приведем многовариантное комплексное задание к модулю «Первоначальные химические понятия. Классы неорганических соединений»:

1. Осуществите превращения.
2. Составьте уравнения реакций.
3. Назовите все вещества и укажите, к какому классу соединений они относятся.
4. В последнем уравнении рассчитайте массовую долю элемента металла (по выбору).
5. Рассчитайте эквивалент первого вещества в первом уравнении.
6. Получите это вещество всеми известными способами.

№ варианта



Для студентов, слабо усвоивших материал, приводим алгоритм выполнения задания. Если же студент выполнит задание более оригинальным способом, его итоговый балл повышается. Также студенту предоставляется возможность проиллюстрировать группе ход своих нестандартных мыслей.

Применение интерактивных форм обучения включает общение с преподавателем в интерактивном режиме. Предполагается применение интерактивных форм обучения следующим образом:

1) неимитационные, т.е., используемые в рамках традиционных форм учебной деятельности (лекции, лабораторные занятия)

2) имитационные (игровые и неигровые), применение которых связано с использованием в учебном процессе новых форм обучения.

Рубежный контроль №1 проводится в письменной форме в виде решения 4 задач и ответа на вопрос. По 2,5 балла за задачу и 2 балла за ответ на вопрос. Время 1 час. Максимальная оценка- 12баллов

Рубежный контроль №2 проводится в письменной форме в виде решения тестового задания. Время 1 час. Максимальная оценка- 12баллов

Рубежный контроль № 3 проводится в письменной форме в виде решения тестового задания с пояснением. Время 1 час. Максимальная оценка - 12 баллов

Зачет проводится в письменной форме по списку вопросов. Студент отвечает на 4 вопроса. 7,5 баллов за ответ на один вопрос. Подготовка к ответу занимает 60 мин. В случае необходимости возможна дополнительно устная беседа

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета и выставляется в зачетную книжку.



## 6.4. Примеры оценочных средств для рубежного контроля и зачета

### Рубежный контроль №1

1. Определите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HBr}$ .
2. Из 1,3 гидроксида металла получается 2,85 г его сульфата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. *Ответ:* 9 г/моль.
3. Оксид трехвалентного элемента содержит 31,58% кислорода. Вычислите молярную массу эквивалента, молярную и атомную массы этого элемента.
4. Чему равен при н.у. эквивалентный объем водорода? Вычислите молярную массу эквивалента металла, если на восстановление 1,017 г его оксида израсходовалось 0,28 л водорода (н.у.). *Ответ:* 32,68 г/моль.
5. В 2,48 г оксида одновалентного металла содержится 1,84 г металла. Вычислите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Чему равна молярная и относительная атомная масса этого металла?
6. Чему равен при н.у. эквивалентный объем кислорода? На сжигание 1,5 г двухвалентного металла требуется 0,69 л кислорода (н.у.) Вычислите молярную массу эквивалента, молярную массу и относительную атомную массу этого металла.
7. Из 3,31 г нитрата металла получается 2,78 г его хлорида. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. *Ответ:* 103,6 г/моль.
8. Напишите уравнение реакций  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  с хлороводородной (соляной) кислотой, при которых образуются следующие соединения железа: а) хлорид дигидроксожелеза; б) дихлорид гидроксожелеза; в) трихлорид железа. Вычислите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалента  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  в каждой из этих реакций.
9. Избытком гидроксида калия подействовали на растворы: а) дигидрофосфата калия, б) нитрата дигидроксовисмута (III). Напишите уравнение реакций этих веществ с  $\text{KOH}$  и определите количество вещества эквивалентов и молярные массы эквивалента.
10. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода (н.у.). Вычислите молярную массу эквивалента, молярную и относительную атомную массы металла.
11. Исходя из молярной массы углерода и воды, определите абсолютную массу атома углерода и молекулы воды в граммах. *Ответ:*  $2,0 \cdot 10^{-23}$  г;  $3,0 \cdot 10^{-23}$  г.
12. На нейтрализацию 9,797 г ортофосфорной кислоты израсходовано 7,998 г  $\text{NaOH}$ . Вычислите количество вещества эквивалента, молярную массу эквивалента и основность  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в этой реакции. На основании расчета напишите уравнение реакции. *Ответ:* 0,5 моль; 49 г/моль; 2.
13. На нейтрализацию 0,943 г фосфористой кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_3$  израсходовано 1,291 г  $\text{KOH}$ . Вычислите количество вещества эквивалента, молярную массу эквивалента и основность кислоты. На основании расчета напишите уравнение реакции. *Ответ:* 0,5 моль; 41 г/моль; 2.  
напишите их полные уравнения.
14. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение элементов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
15. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 26. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
16. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше:  $4d$  или  $5s$ ;  $6s$  или  $5p$ ? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43.
17. Что такое изотопы? Чем можно объяснить, что у большинства элементов периодической системы атомные массы выражаются дробным числом? Могут ли атомы разных элементов иметь одинаковую массу? Как называются подобные атомы?



18. Какое максимальное число электронов могут занимать  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - и  $f$ -орбитали данного энергетического уровня? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 31.
19. Квантовые числа для электронов внешнего энергетического Уровня атомов некоторых элементов имеют следующие значения:  
 $n = 4$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ ;  $m_s = \pm 1/2$ . Напишите электронные формулы атомов этих элементов и определите, сколько свободных  $3d$ -орбиталей содержит каждый из них.
20. В чем заключается принцип Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома  $p^7$ - или  $d^{12}$ -электронов? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.
21. Что такое энергия ионизации? В каких единицах она выражается? Как изменяется восстановительная активность  $s$ - и  $p$ -элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?
22. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность  $p$ -элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?
23. Исходя из положения германия, молибдена и рения в периодической системе, составьте формулы водородного соединения германия, оксида молибдена и рениевой кислоты, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.
24. Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.
25. Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему  $H_2O$  и  $HF$ , имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?
26. Какую химическую связь называют ионной? Каков механизм ее образования? Какие свойства ионной связи отличают ее от ковалентной? Приведите два примера типичных ионных соединений. Напишите уравнения превращения соответствующих ионов в нейтральные атомы.
27. Что следует понимать под степенью окисления атома? Определите степень окисления атома углерода и его валентность, обусловленную числом неспаренных электронов, в соединениях  $CH_4$ ,  $CH_3OH$ ,  $HCOOH$ ,  $CO_2$ .
28. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью  $1,178 \text{ г/см}^3$ . *Ответ:* 2,1 М; 4,2 н.
29. Чему равна молярная концентрация эквивалента 30%-ного раствора  $NaOH$  плотностью  $1,328 \text{ г/см}^3$ ? К 1 л этого раствора прибавили 5 л воды. Вычислите массовую (процентную) долю полученного раствора. *Ответ:* 9,96 н.; 6,3%.
30. Какой объем 0,3 н. раствора кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г  $NaOH$  в 40 см<sup>3</sup>? *Ответ:* 26,6 см<sup>3</sup>.

## Рубежный контроль №2 (Пример с ответом)

### Вариант 1

1. Энергетика химических процессов рассматривается в разделе химии:

а) термодинамика; б) кинетика; в) коллоидная химия; г) электрохимия.

*Правильный ответ:* а) термодинамика;

2. Тепловой эффект реакции не зависит:

а) от агрегатного состояния вещества; б) от природы реагирующих веществ;

в) от температуры; г) от пути реакции.

*Правильный ответ:* г) от пути реакции.



3. Для какой из приведенных реакции изменение энтальпии соответствует стандартной энтальпии образования  $MgCO_3(k)$ :

- а)  $MgO(k) + CO_2(g) = MgCO_3(k)$ ; 1  
б)  $Mg(k) + C(\text{графит}) + O_3(g) = MgCO_3(k)$ ;  
в)  $Mg(k) + C(\text{графит}) + 3/2O_2(g) = MgCO_3(k)$ ;  
г)  $Mg(k) + C(\text{графит}) + 3O_2(g) = 2 MgCO_3(k)$ ;

*Правильный ответ:* в)  $Mg(k) + C(\text{графит}) + 3/2O_2(g) = MgCO_3(k)$ ;

4. Изменение энтальпии реакции  $PbO_2(k) + 2C(\text{графит}) = Pb(k) + 2CO(g)$  равно:

- а) -55,61; б) 55,61 в) 166,13; г) -166,13

*Правильный ответ:* б) 55,61 кДж

5. Изменение энергии Гиббса в этой же реакции равно:

- а) 55,55; б) 81,72; в) -81,72; г) -55,55

*Правильный ответ:* ; г) -55,55 кДж

6. Изменение энтропии в этом же процессе равно:

- а) -372,68; б) 180,46; в) 372,68; г) 319,25;

*Правильный ответ:* в) 372,68 Дж/К

7. Данная реакция является:

- а) эндотермической, самопроизвольной; б) экзотермической, самопроизвольной;  
в) эндотермической, несамопроизвольной; г) экзотермической, несамопроизвольной.

*Правильный ответ:* а) эндотермической, самопроизвольной;

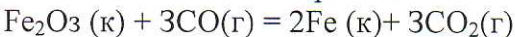
8. Если для реакции  $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g)$  ее скорость равна 0,45,  $C(H_2) = 3$  моль/л,  $C(O_2) = 1$  моль/л, то константа скорости равна \_\_\_\_\_

*Правильный ответ:* 0,05 \_\_\_\_\_

9. Скорость реакции  $4HCl(g) + O_2(g) = 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$  при увеличении давления в системе в 3 раза возрастет в \_\_\_\_\_ раза;

*Правильный ответ:* возрастет в 243 \_\_\_\_\_ раза

10. Математическое выражение закона действия масс для реакции



- а)  $W = k C_{Fe_2O_3} C_{CO}$  б)  $W = k C_{Fe_2O_3} C_{CO}^3$ ; в)  $W = k C_{CO}^3$  г)  $W = k \cdot C_{CO_2}^3$ ;

*Правильный ответ:* в)  $W = k C_{CO}^3$

11. Уравнение Аррениуса имеет вид

- а)  $V_2/V_1 = \gamma^{\Delta T/10}$ ; б)  $k_2/k_1 = \gamma^{\Delta T/10}$ ; в)  $\ln k = E_a/RT$ ; г)  $k = k_0 \exp(-E_a/RT)$ .

*Правильный ответ:* ; г)  $k = k_0 \exp(-E_a/RT)$ .

12. Порядок реакции  $2Fe^{3+} + Sn^{2+} = 2Fe^{2+} + Sn^{+4}$  по железу равен

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

*Правильный ответ:* а) 1

13. Температурный коэффициент равен 3. Во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении температуры на  $20^{\circ}C$ :

- а) 6; б) 5; в) 9; г) 8?

*Правильный ответ:* в) в 9 раз;

14. В соответствии с принципом Ле Шателье, уменьшение концентрации продуктов реакции смещает равновесие реакции

- а) в сторону исходных веществ; б) в сторону продуктов реакции; в) не смещает

*Правильный ответ:* б) в сторону продуктов реакции

15. Введение избытка  $HCl(g)$  в реакцию  $Cu_2O(k) + 2HCl(g) = 2CuCl_2(k) + H_2O(g)$  сместит равновесие

- а) влево; б) вправо; в) не сместит

*Правильный ответ:* б) вправо;

16. Во сколько раз повысится скорость прямой реакции  $N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g)$  при повышении давления в системе в 4 раза:

- а) в 16; б) в 8; в) в 4; г) в 32.

*Правильный ответ:* в а) в 16 раз;



17. В какую сторону сместится равновесие реакции (п. 16) при повышении давления:  
а) влево; б) вправо; в) не сместится.

*Правильный ответ:* в) не сместится.

18. Если  $T = 4870 \text{ K}$ , а  $K_{\text{равн}} = 10^{-3}$ , то изменение энергии Гиббса  $\Delta G$  равно  $279,74 \text{ кДж}$ .

*Правильный ответ:*  $\Delta G$  равно  $279,74 \text{ кДж}$ .

19. Если константа равновесия  $K_c = 2,2$  для реакции  $2\text{NO}(г) + \text{O}_2(г) = 2\text{NO}_2(г)$ , а равновесные концентрации  $[\text{NO}] = 0,02 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{NO}_2] = 0,03 \text{ моль/л}$ , то исходная концентрация кислорода равна \_\_\_\_\_ моль/л

*Правильный ответ:*  $1,038 \text{ моль/л}$

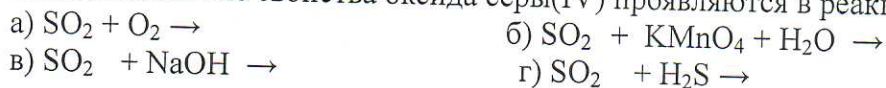
20. Если скорость реакции увеличивается в 2 раза при повышении температуры от  $22^\circ\text{C}$  до  $32^\circ\text{C}$ , то энергия активации равна  $51,851$  \_\_\_\_\_ кДж

$$E_a = \frac{RT_1T_2}{T_2 - T_1} \ln \frac{k_2}{k_1}; E_a = \frac{8,314 \cdot 295 \cdot 305}{305 - 295} \ln 2 = 51,851 \text{ кДж}$$

### Рубежный контроль №3

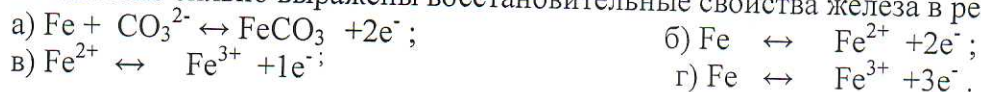
1. Элемент-кислотообразователь является окислителем в кислоте.....  
а) ортофосфорной, б) азотной, в) угольной, г) соляной.

2. Окислительные свойства оксида серы(IV) проявляются в реакции.....



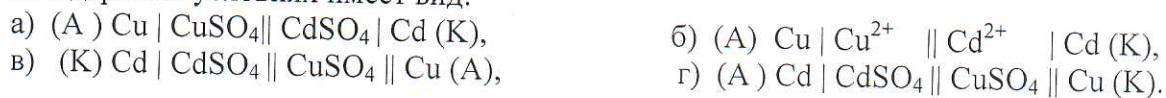
3. ЭДС в (В) и коэффициент перед  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в реакции, протекающей по схеме:  
 $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  равны .....

4. Наиболее сильно выражены восстановительные свойства железа в реакции .....



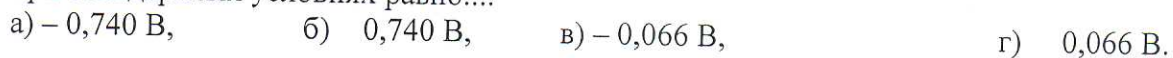
5. Электродный потенциал никеля, опущенного в  $0,001 \text{ M}$  раствор соли никеля при температуре  $25^\circ\text{C}$  равен ..... В.

6. Схема правильно разомкнутого медно-кадмиевого гальванического элемента при стандартных условиях имеет вид:



7. Молекулярное уравнение работы медно-кадмиевого гальванического элемента при стандартных условиях имеет вид ....

8. Э.Д.С. медно-кадмиевого гальванического элемента, рассмотренного в вопросах № 6,7, при стандартных условиях равно....



9. При пропускании  $96484 \text{ Кл}$  электричества масса цинка, выделившаяся на катоде (без учета побочных процессов) равна.....

10. Объем хлора, выделившегося при электролизе раствора хлорида натрия при силе тока  $1 \text{ А}$  в течение 9 часов, равен .....



11. Согласно таблице стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, на аноде в первую очередь будет разряжаться .....

- а)  $\text{NO}_2^- / \text{NO}_3^-$ , б)  $2\text{S}^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , в)  $2\text{Cl}^- / \text{Cl}_2$ , г)  $2\text{J}^- / \text{J}_2$ .

12. Согласно таблице стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, на катоде в первую очередь будет разряжаться .....

- а)  $\text{Pb}^{2+}$ , б)  $\text{Sn}^{2+}$ , в)  $\text{Ni}^{2+}$ , г)  $\text{Cd}^{2+}$ .

13. С учетом перенапряжения потенциал выделения водорода на никелевом электроде при  $\text{pH} = 7$ , плотности тока  $1 \text{ A/cm}^2$  и температуре  $25^\circ\text{C}$  равен ....В.

14. С учетом перенапряжения потенциал выделения кислорода на никелевом электроде при  $\text{pH} = 7$ , плотности тока  $1 \text{ A/cm}^2$  и температуре  $25^\circ\text{C}$  равен.....В.

15. При электролизе 1М раствора хлорида никеля на никелевых электродах, с учетом перенапряжения выделения водорода и кислорода при плотности тока  $1 \text{ A/cm}^2$ , основными процессами

- |  |  |              |
|--|--|--------------|
| на катоде,   | на аноде   | являются.... |
| а) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ,                        | $\text{Ni}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^{2+}$ ,                   |              |
| б) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , | $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ ,                     |              |
| в) $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^0$ ,                    | $\text{Ni}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}^{2+}$ ,                   |              |
| г) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , | $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ . |              |

16. Анодным по отношению к железу в слабо кислой среде будет покрытие.....

- а) оловом,  
б) серебром, оловом,  
в) серебром, оловом, никелем, цинком,  
г) цинком, хромом, титаном, алюминием.

17. Схема гальванического элемента, возникающего при коррозии никель-хромового сплава в кислой среде, имеет вид ...

- а) (А)  $\text{Ni} \mid \text{H}_2\text{O} \mid \text{Cr}$  (К),  
б) (А)  $\text{Cr} \mid \text{H}^+ \mid \text{Ni}$  (К),  
в) (А)  $\text{Cr} \mid \text{Cr}^{3+} \parallel \text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$ ,  
г) (А)  $\text{Cr} \mid \text{OH}^- \mid \text{Ni}$  (К).

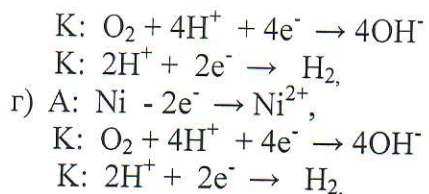
18. Потенциал катодного процесса при коррозии никель-хромового сплава в кислой среде ( $\text{pH} = 0$ ) с возможной кислородной деполяризацией при плотности тока  $1 \text{ mA/cm}^2$  равен:  
а) 0,390 В, б) 0,128 В, в) 1,218 В, г) 0,330 В.

19. Потенциал катодного процесса при коррозии никель-хромового сплава в кислой среде ( $\text{pH} = 0$ ) с возможной водородной деполяризацией при плотности тока  $1 \text{ mA/cm}^2$  равен:  
а) -0,33 В, б) 0,113 В, в) -0,627 В, г) -0,217 В

20. Наиболее вероятные процессы, протекающие при коррозии никель-хромового сплава и сильно кислой среде...

- а) А:  $\text{Cr} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+}$   
К:  $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$ ,  
б) А:  $\text{Cr} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+}$   
К:  $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$   
в) А:  $\text{Cr} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+}$





### *Список вопросов к зачету*

1. Основные понятия и законы химии.
2. Экспериментальные предпосылки сложного строения атома. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Постулаты Бора.
3. Основные положения квантовой механики. Волновая функция, атомная орбиталь.
4. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа, их физический смысл.
5. s,p,d,f – орбитали. Емкость энергетических уровней. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.
6. Таблица химических элементов. Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.
7. Периодичность в изменении свойств элементов: радиусы атомов, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности, валентность и степени окисления.
8. Периодичность в изменении свойств кислородных и водородных соединений элементов по периодам и группам.
9. Химическая связь. Свойства ковалентной связи: энергия, длина, насыщенность, направленность. Гибридизация орбиталей.  $\delta$  и  $\pi$  связи. Кратность связи.
10. Ковалентная связь, механизмы ее образования. Электроотрицательность атомов и полярность связи. Полярность молекулы.
11. Ионная связь, механизм ее образования. Металлическая связь.
12. Понятие о скорости химических реакций. Скорость гомогенного и гетерогенного процессов. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
13. Закон действия масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл.
14. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Активные молекулы и энергия активации. Уравнение Аррениуса.
15. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
16. Смещение химического равновесия. Принципы Ле-Шаталье.
17. Термохимические законы и уравнения. Закон Гесса и следствия из него.
18. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования химических соединений. Изменение энтальпии в различных химических процессах.
19. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах.
20. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса, ее изменение при различных химических процессах.
21. Состав и строение молекулы воды. Ассоциации молекул воды. Водородная связь. Физические свойства воды (аномалия). Химические свойства воды.
22. Жесткость воды, ее типы и способы устранения
23. Классификация растворов. Механизм процесса растворения. Кристаллогидраты. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Растворимость твердых веществ.
24. Концентрация растворов. Процентная концентрация, массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация растворов.
25. Нормальная концентрация растворов. Эквивалент элемента и сложного вещества.
26. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля.



27. Теория электролитической диссоциации. Основные положения теории. Механизм диссоциации веществ с различными типами связи.
28. Степень диссоциации электронов. Сильные и слабые электролиты.
29. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды.
30. Реакции обмена в растворах электролитов. Направленность реакций обмена в растворах электролитов.
31. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
32. Гидролиз солей. Случаи гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
33. Дисперсные системы. Классификация дисперсных и коллоидных систем.
34. Основные свойства коллоидных систем. Условия их устойчивости. Понятие о седиментации и коагуляции.
35. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций.
36. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Их роль в природе и технике. Метод электронного баланса и электронно-ионный метод в ОВР.
37. Понятие об электроде и электродных потенциалах. Стандартные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Гальванические элементы.
38. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза. Применение электролиза.
39. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.
40. Положение металлов в периодической таблице. Строение атомов металлов
41. Нахождение металлов в природе. Основные методы получения металлов.
42. Физические свойства металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток.
43. Химические свойства металлов.
44. Органические полимерные материалы и их методы получения. Классификация полимеров
45. Типы ВМС. Пластмассы.

### Практические задания

1. Дайте характеристику элемента с порядковым номером 37 и его соединений (с кислородом и водородом) на основании его положения в периодической системе элементов
2. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 35. Какие устойчивые степени окисления характерны для него в нормальном и возбужденном состоянии
3. Определите вид химической связи в соединениях:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CBr}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{Ba}$ .
4. Определите изменение энтальпии (в кДж) в реакции:  

$$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$$
Является ли данная реакция эндотермической?
5. Определите изменение энергии Гиббса в вышеуказанном процессе (в кДж) и сделайте вывод о возможности его самопроизвольного протекания при стандартных условиях?
6. Определите изменение энтропии в процессе  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (в Дж/К).
7. Рассчитайте температуру (в К), при которой возможно одновременное протекание вышеуказанного процесса и в прямом, и в обратном направлении?
8. Во сколько раз возрастет скорость реакции  $2\text{Fe}(к) + 3\text{CO}_2(г) = \text{Fe}_2\text{O}_3(к) + 3\text{CO}(г)$  при увеличении давления в системе в 4 раза?
9. На сколько градусов С нужно поднять температуру для увеличения скорости химического процесса в 27 раз при температурном коэффициенте скорости реакции равном 3.



10. Чему равна константа равновесия реакции  $\text{FeO(к)} + \text{CO(г)} \leftrightarrow \text{Fe(к)} + \text{CO}_2(\text{г})$  при  $C_{\text{CO}}=0.5$  моль/л  $C_{\text{CO}_2}=1.5$  моль/л
11. При определенных условиях реакция хлороводорода с кислородом является обратимой  $4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(г)}$   $\Delta H = -116,4 \text{ кДж}$   
 Какое влияние на равновесное состояние системы окажут: а) понижение давления б) понижение температуры в) введение катализатора
12. Написать уравнения ступенчатой диссоциации  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  и написать выражение константы диссоциации по 2-ой ступени
13. Концентрация ионов  $\text{OH}^- = 10^{-10}$  моль/л. Укажите значение pH и характер среды
14. Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Укажите какое вещество является окислителем, какое-восстановителем.  
 а)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 б)  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{KBr} + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Br}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$
15. К 300 г 10%-го раствора глюкозы прилили 200 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы в полученном растворе.
16. К 3 л 10%-ного раствора  $\text{HNO}_3$  плотностью  $1,054 \text{ г/см}^3$  прибавили 5 л 2%-ного раствора той же кислоты плотностью  $1,009 \text{ г/см}^3$ . Вычислите массовую (процентную) и молярную концентрации полученного раствора, объем которого равен 8 л.
17. Найти молярность, нормальность, моляльность раствора серной кислоты с массовой долей 15% ( $\rho=1,1 \text{ г/мл}$ ), объем 1 л.
18. Сколько граммов соли необходимо взять для приготовления 250 мл 2 М раствора перхлората натрия ( $\text{NaClO}_4$ )
19. Температура кипения 5%-го раствора бензойной кислоты в эфире равна  $35,53^\circ\text{C}$ . Определите молярную массу бензойной кислоты. Температура кипения эфира  $34,6^\circ\text{C}$ , эбулиоскопическая постоянная эфира  $2,16 \text{ (К/моль кг)}$
20. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{K}_2\text{S}$ ; б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$ ; в)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{KOH}$ .
21. Какие из солей —  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KBr}$  — подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение ( $7 < \text{pH} < 7$ ) имеют растворы этих солей?
22. Чему равна ЭДС и коэффициент перед  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в реакции, протекающей по схеме:  
 $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
23. Чему равен электродный потенциал меди, опущенной в 0,001 М раствор соли меди при температуре  $25^\circ\text{C}$  ( $E^0 \text{ Cu} / \text{Cu}^{2+} = 0,34 \text{ В}$ )
24. Приведите схему разомкнутого медно-кадмиевого гальванического элемента при стандартных условиях и молекулярное уравнение его работы
25. Приведите схему гальванического элемента, возникающего при коррозии никель-хромового сплава в кислой среде
26. Приведите наиболее вероятные электродные процессы, протекающие при коррозии никель-хромового сплава в сильно кислой среде
27. Приведите пример покрытия, которое будет анодным по отношению к железу в нейтральной среде; катодным по отношению к железу в нейтральной среде.

#### 6.4 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего и рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.



## 7. Основная и дополнительная литература

### 7.1. Основная литература

1. Коровин Н. В. Общая химия: Учебник для технических спец.и напр.вузов/ Н.В. Коровин. - 4-е изд.. - М.: Высшая школа, 2003. - 560 с
2. Общая химия [Электронный ресурс] / Суворов А.В., Никольский Л. Б. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Химия: Учебник для вузов [Электронный ресурс] / Семенов И. Н., Перфилова И. Л. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - Доступ из ЭБС «Консультант студента»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - (Высшее образование) – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. Пособие / Н.Ш. Мифтахова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013.- Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Основы общей химии [Электронный ресурс] / Пресс И. А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. -- Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. С.Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2005. - (Классический университетский учебник). - Доступ из ЭБС «Консультант студента»
5. Справочник по химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Л.В. Юмашева, Р.Г. Чувиляев. - М. : Проспект, 2015. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
6. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] / Лидин Р. А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2013. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
7. Электрохимические процессы: метод. указания по курсу "Общая химия" [Электронный ресурс] / С.Л. Березина, А.М. Голубев, Н.Н. Двulichанская, Ю.А. Пучков, Г.Н. Фадеев. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011." – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

### 7.3. Литература, изданная внутривузовским способом

1. Справочные таблицы к лабораторным , практическим работам и для самостоятельной подготовки по курсу “Химия” /.,Иванцова Г.В., Иванова Т.А., Прохорова В.И. - Курган, :КГУ,2008, - 37 с..
2. Методические указания по темам: Классы неорганических соединений; Определение молярной массы эквивалента металла; Количественный состав растворов; химическая термодинамика; химическая кинетика; химическое равновесие; растворы электролитов; химия воды(определение жесткости воды); окислительно-восстановительные реакции; электродные потенциалы и электродвижущие силы; электролиз; коррозия металлов;.
3. Вопросы и задачи по программированному контролю знаний студентов по темам лабораторных работ.

### 7.4. Ресурсы сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.  
<http://window.edu.ru/unilib> – ЕДИНОЕ ОКНО доступа к электронным библиотекам вузов России.  
<http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE.  
<http://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ»



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Химия»**

Образовательной программы высшего образования –  
программ бакалавриата

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность: Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная

**13.03.02 Энергетика и электротехника**

Направленность: Электроснабжение

Формы обучения: очная, заочная

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)

Формы обучения: очная, заочная

**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность: Организация и безопасность движения

Формы обучения: заочная

Направленность: Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: заочная

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность: Автомобильный сервис

Формы обучения: очная, заочная

Направленность: Автомобильное хозяйство

Форма обучения: заочная

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

Направленность: Стандартизация, метрология и управление качеством

Формы обучения: очная, заочная

**27.03.04. Управление в технических системах**

Направленность: Системы и технические средства автоматизации и управления

Формы обучения: очная, заочная

Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 1 (очная форма обучения, заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Основные понятия и законы химии, Строение атома, реакционная способность веществ. Элементы химической термодинамики и кинетики, теория и практика растворов, электрохимические процессы, химия элементов, элементы органической химии и органические полимерные материалы