

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ИСМиТБ

В.И. Павленко

« 18 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки (специальность):

20.05.01 Пожарная безопасность

Квалификация (степень)

специалист

Форма обучения

очная

Институт: Строительного материаловедения и техносферной безопасности

Кафедра: Неорганической химии

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01. Пожарная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2015 г. № 851

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: к.х.н., доцент  Л.В. Денисова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Защита в чрезвычайных ситуациях»:

Заведующий кафедрой
к.т.н., профессор  В.Н. Шульженко

« 8 » 10 2015 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры НХ

« 8 » 10 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.И. Павленко

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 10 2015 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, законы и модели химических систем для решения задач профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять изменение концентрации при протекании химических реакций, составлять схемы химических процессов с применением информационно-коммуникационных технологий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Экология (Естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере)
2	Опасные природные процессы (Характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду)
3	Мониторинг среды обитания (Основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; методы защиты от них)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	119	51	68
лекции	34	17	17
лабораторные	68	34	34
практические	17	-	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	169	93	76
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания	18		18
Индивидуальное домашнее задание	9	9	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	106	84	22
Форма промежуточная аттестация (зачет)	экзамен	зачет	экзамен
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Содержание лекционных занятий
Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.					
	<p>Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами.</p> <p>Строение многоэлектронных атомов. Электроотрицательность. Ковалентность. Степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Различные типы гибридизации атомных орбиталей. Кратные связи. Направленность связи и структура молекул. Полярность и поляризуемость химической связи. Ионная связь, ее свойства. Металлическая связь.</p>	3		6	14
2. Основные законы химии					
	<p>Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).</p>	2		4	12
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	<p>Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>	3		8	16

1	2	3	4	5	6
4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза. Расчет pH кислот, оснований, солей.	4		8	16
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Влияние среды на характер протекания ОВР. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей.	4		8	16
6. Строение и свойства координационных соединений					
	Классификация, номенклатура, структура, диссоциация. Понятие о центральном атоме, лигандах, внешней и внутренней координационных сферах, заряде комплексных частиц. Константы устойчивости и нестойкости. Образование комплексов. Способы получения и разрушения комплексных соединений.	1			10
	Итого	17		34	84

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
7. Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства элементов I-A и II-A группы. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Особенности строения атомов лития, бериллия и магния. Взаимодействие металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот.	2	2	4	6

1	2	3	4	5	6
8. Химия <i>p</i> -элементов III группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства бора и алюминия. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.	2	2	4	6
9. Химия <i>p</i> -элементов IV группы периодической системы элементов и их соединений					
	Особенности строения атома углерода и кремния, их аллотропные модификации. Свойства подгруппы германия. Физические и химические свойства. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.	2	2	4	6
10. Химия <i>p</i> -элементов V группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами.	2	2	4	6
11. Химия <i>p</i> -элементов VI группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Физические и химические свойства. Особенность взаимодействия серной кислоты с металлами и неметаллами. Термическая устойчивость соединений.	2	2	6	6
12. Химия <i>p</i> -элементов VII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства галогенов (фтора, хлора, иода, брома, аста-та). Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие галогенов с кислотами и щелочами.	2	2	6	6
13. Химия <i>d</i> -элементов I-VIII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Общие свойства <i>d</i> -металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Физические и химические свойства. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.	2	2	6	6
14. Свойства важнейших классов органических соединений					
	Теория строения органических соединений, их классификация и номенклатура. Типы изомерии. Связь химических свойств со структурой молекул. Углеводороды (насыщенные, ненасыщенные, ароматические, алициклические). Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Генетическая связь органических соединений.	3	3	-	16
	Итого	17	17	34	58

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 2				
1	Химия <i>s</i> -элементов I- III А групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов I-III А групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	2
2	Химия <i>p</i> -элементов IV-VA группы периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов IV-A группы, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	2
3	Контрольная работа № 1	Свойства <i>s</i> -элементов I-III А групп периодической системы элементов и их соединений	2	2
4	Химия <i>p</i> -элементов VI-VII А группы периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов VI-VII А группы, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	2
5	Контрольная работа № 2	Свойства <i>p</i> -элементов VI-VII А групп периодической системы элементов и их соединений	2	2
6	Химия <i>d</i> -элементов I-VIII групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств <i>d</i> -элементов I-VIII групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	2
7	Классификация и свойства важнейших классов органических соединений	Примеры написания уравнений реакций получения и взаимодействия между собой основных классов органических веществ (предельные, непредельные углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, ароматические соединения, карбоновые кислоты).	3	3
8	Контрольная работа № 3	Свойства важнейших классов органических соединений	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 1				
1	Классификация, свойства химических элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	4	5
2	Основные законы химии	Эквивалент и молярная масса эквивалента	4	4
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	Свойства растворов. Грубодисперсные и коллоидные системы	4	5
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	Определение тепловых эффектов химических процессов	4	4
5		Химическая кинетика и равновесие	4	4
6	Теоретические основы описания свойств растворов.	Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей. Грубодисперсные коллоидные системы	4	4
7	Окислительно-восстановительные свойства веществ	Реакции с изменением степени окисления	4	4
8	Процессы, протекающие в электрохимических системах	Электрохимические процессы	4	4
ИТОГО:			34	34
Семестр № 2				
1.	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Жесткость воды и способы ее умягчения.	4	4
2.		Свойства элементов I-II групп элементов	4	4
3.	Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов III группы элементов	4	4
4.		Свойства элементов IV группы элементов	4	4
5.		Свойства элементов V группы элементов	4	4
6.		Свойства элементов VI группы элементов	4	4
7.		Свойства элементов VII группы элементов	4	4
8.	Химия d-элементов I-VIII групп элементов групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства d-элементов I-VIII групп элементов.	6	6
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1 семестр		
1-я аттестация		
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите формулы оксидов, соответствующие гидроксидам H_2SiO_3, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями. 2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$. 3. Приведите полную и характеристическую электронные формулы атомов меди и углерода в нормальном и возбужденном состояниях; приведите графические электронные формулы валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях.
2	Основные законы химии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислите молярную массу эквивалента элемента, если 4,86 г элемента реагируют с 3,2 г кислорода 2. Вычислите мольную массу газа, если масса 600 мл его при н.у. равна 1,714 г. 3. Каков объем азота, занимаемый при температуре 20°C и давлении 1,5 атм, если масса газа составляет 0,28 г?
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите молярность и нормальность 28%-ного раствора KOH ($\rho=1,263\text{г/мл}$). 2. Сколько мл 0,25 М раствора хлорида кальция можно приготовить из 1,4 г соли? 3. Какой объем 0,1 н. раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ следует прибавить к 162 г 5%-ного раствора $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ для образования средней соли?
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при н.у. 2. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция: $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ 3. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза? 4. В каком направлении сместится равновесие в реакции: $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}); \Delta H^\circ = 180 \text{ кДж}$ а) при понижении температуры и давления. 5. Стандартное изменение энергии Гиббса для реакции $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$ при 298 К равно -8 кДж/моль. Начальные концентрации $[\text{A}]_0 = [\text{B}]_0 = 1 \text{ моль/л}$. Найти константу равновесия реакции и равновесные концентрации веществ А, В и АВ.

1	2	3
2-я аттестация		
5	Теоретические основы описания свойств растворов.	<p>1. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах: а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 =$.</p> <p>2. Приведите уравнение диссоциации электролитов в растворах: MgCl_2; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; H_3PO_4; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; AlOHSO_4.</p> <p>3. Определите величину pH водных растворов HCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрации 0,11 моль/л. Рассчитайте pH, константу гидролиза NH_4CN.</p> <p>4. Напишите уравнение гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды растворов следующих солей: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; Na_2SO_3; CaCl_2; NaCl; Fe_2S_3.</p> <p>5. Рассчитайте pH, константу гидролиза NH_4CN, если константы диссоциации NH_4OH и HCN соответственно равны $1,77 \cdot 10^{-5}$ и $4,9 \cdot 10^{-10}$ ($C = 0,5$ моль).</p> <p>6. Определите концентрацию нитрат-ионов (моль/л и г/л) в растворе 0,2 М нитрата меди (II), если степень диссоциации равна 60%.</p>
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ	<p>1. Уравняйте реакцию методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относится эта окислительно-восстановительная реакция? $\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{CO}$; $\text{Ag}(\text{NO}_3) \xrightarrow{t} \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$; $\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$; $\text{HClO}_3 \xrightarrow{t} \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;</p> <p>2. Закончите окислительно-восстановительные реакции, используя ионно-электронный метод: $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$ $\text{KJ} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{J}_2 + \dots$</p> <p>3. Возможна ли реакция: $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>
7	Электрохимические процессы	<p>1. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из оловянной и алюминиевой пластин, опущенных в растворы их солей с концентрацией соответственно 0,5 и 1,5 моль/л. Напишите ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислите э.д.с. гальванического элемента.</p> <p>2. Какие вещества и в каком количестве выделяются на электродах при электролизе раствора нитрата алюминия в течение 3 ч, при силе тока 7 А и выходе по току 92%.</p> <p>3. Алюминий находится в контакте с железом. Какой металл будет корродировать в щелочной среде? Напишите ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Приведите схему образующегося при этом гальванического элемента.</p>
2 семестр		
1-я аттестация		
8	Химия s-элементов I-IIА групп периодической системы элементов и их соединений	<p>1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,07$ г/мл).</p> <p>2. Закончить превращения: $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} =$; $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$.</p> <p>3. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.</p>

1	2	3
9	Химия <i>p</i> -элементов IIIA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия. 2. Определить объем выделившегося газа ($t=18^{\circ}\text{C}$, $P=736$ мм.рт.ст.) при взаимодействии 26 г свинца и 57 мл 0,4 н. раствора гидроксида натрия. 3. Закончите реакции: $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{KOH}_{\text{раствор}}=$; $\text{V}+\text{KOH} =$; $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7+\text{H}_2\text{SO}_4=$; $\text{Al}+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+\text{H}_2\text{SO}_4=$; $\text{V}+\text{NaOH}+\text{H}_2\text{O} =$.
10	Химия <i>p</i> -элементов IVA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия. 2. Какую массу кремния необходимо взять для получения 27 г метасиликата натрия? 3. Закончите реакции: $\text{Si}+\text{NaOH}_{\text{(расплав)}}=$; $\text{Sn}+\text{HNO}_3_{\text{разб.}}=$; $\text{SiO}_2\rightarrow\text{Na}_2\text{SiO}_3\rightarrow\text{H}_2\text{SiO}_3\rightarrow\text{CaSiO}_3\rightarrow\text{H}_2\text{SiO}_3\rightarrow\text{Na}_2\text{SiO}_3$
11	Химия <i>p</i> -элементов VA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой объем 0,1 М раствора H_3PO_4 можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора? 2. Какой объем 6%-ного раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($\rho=1,04$ г/мл) требуется для окисления в сернокислном растворе KNO_2, содержащегося в 0,15 л 0,5 М раствора? 3. Закончите уравнения реакций: $\text{NH}_4\text{NO}_3\rightarrow$; $\text{NaNO}_2+\text{KMnO}_4+\text{KOH}\rightarrow$; $\text{HNO}_3\rightarrow$; $\text{PCl}_3+\text{H}_2\text{O}\rightarrow$; $\text{Cu}+\text{HNO}_3_{\text{конц.}}\rightarrow$; $\text{Vl}+\text{HNO}_3_{\text{разб.}}\rightarrow$.
2-я аттестация		
12	Химия <i>p</i> -элементов VIA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько г 3,4%-ного раствора H_2O_2 требуется для окисления 100 мл 1 М раствора FeSO_4 в присутствии H_2SO_4? 2. Сколько кг BaO_2 и 20%-ного раствора H_2SO_4 требуется для получения 120 кг 30%-ного раствора перекиси водорода? 3. Закончите уравнения реакций: $\text{KNO}_2+\text{KI}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow$; $\text{S}+\text{NaOH}\rightarrow$; $\text{H}_2\text{S}+\text{H}_2\text{SO}_3\rightarrow\text{S}+;$ $\text{K}_2\text{S}+\text{K}_2\text{MnO}_4+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{S} + \dots$
13	Химия <i>p</i> -элементов VIIA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько г KClO_3 можно получить, пропуская Cl_2 через 200 мл 2 М раствора NaOH? 2. В 100 г H_2O при 20°C растворяется 3,6 г брома. Сколько г бромной воды потребуется для окисления 7,6 г FeSO_4 в сернокислном растворе? 3. Закончите уравнения реакций: $\text{KClO}_3+\text{NaI}+\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}}\rightarrow$; $\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow$; $\text{KClO}_3_{\text{нагр.кат.}}\rightarrow$; $\text{Br}_2+\text{KOH}\rightarrow$; $\text{NO}_2+\text{NaOH}\rightarrow$.
14	Химия <i>p</i> -элементов VIIIA группы периодической системы элементов и их соединений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько молей $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ необходимо взять для окисления HBr, чтобы получить 8 г брома?¶ 2. Сколько г Zn окислится NaNO_3 в щелочной среде, если выделится 2,8 л аммиака (н.у.)? 3. Закончите уравнения реакции: $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$ $\text{VO} + \text{KOH} = \dots$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} = \dots$

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий. Курс 1 Семестр 1

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1-6.

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1	2	3	4
1.	а). Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента № 30 в нормальном и возбужденном состояниях, укажите название этого элемента и возможные валентности, период и группу к которой он принадлежит, значения квантовых чисел (n , l , m_l , m_s) формирующего электрона этого атома.	Цель задания – изучить порядок заполнения атомных орбиталей электронами; необходимо усвоить понятие о квантовых числах. Это позволит понять принцип подразделения элементов на s -, p -, d - и f -семейства, а также периодичность в изменении свойств элементов.	2
	б). Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности элемента, период и группу к которой он принадлежит, если значения квантовых чисел электронов внешнего электронного слоя следующие: $5,0,0,+1/2$; $5,0,0,-1/2$.	Цель задания – по набору значений квантовых чисел электронов научиться писать электронную формулу атома элемента и определять элемент.	
2.	Опишите химические свойства олова на примере отношения его к растворам и расплавам щелочей, концентрированным и разбавленным кислотам (HCl , H_2SO_4 , HNO_3). Приведите уравнения реакций.	Цель задания – на знании свойств элементов уметь писать уравнения реакции данного металла с кислотами и щелочами.	2
3.	Какие из имеющихся в растворе ионов и в какой последовательности будут разряжаться на инертных катоде и аноде: Ag^+ , Cl^- , Co^{+2} , NO_3^- , K^+ ? При электролизе водного раствора хлорида олова (II) на аноде выделилось 1,4 л газа. Какое вещество и в каком количестве выделилось на катоде?	Цель задания – изучить процессы электролиза растворов и расплавов солей и по законам электролиза находить выход продукта.	2
4.	Составьте выражение ПР AgBr и AgCl , сравните их растворимость. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в насыщенном растворе одного из этих веществ.	Цель задания – зная растворимость веществ, уметь определять концентрацию катионов и анионов соединения.	2
5.	Назовите комплексы, приведите уравнения их диссоциации и определите степень окисления центрального атома: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$.	Цель задания – разобрать диссоциацию, строение комплексных соединений, их названия, классификацию.	1

Курс 1 Семестр 2

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента по разделам 7-14.

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1.	Свойства элементов I-VIIIA групп элементов. 1. Составьте уравнения реакций. Обменные реакции напишите в ионно-молекулярном виде, окислительно-восстановительные реакции уравняйте ионно-электронным методом. $C + Na_2SO_4 \xrightarrow{t} \rightarrow$; $Ge + HNO_{3\text{конц}} + HCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $Sn + HNO_{3\text{оч. разб}} \xrightarrow{t} \rightarrow$; $AuCl_3 + HCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $Na_3PO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$; $As + Cl_2 + H_2O \rightarrow$; $S + HNO_{3\text{конц}} \xrightarrow{\text{кипение}} \rightarrow$; $H_2O_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$; $Br_2 + SO_2 + H_2O \rightarrow$; $HF + H_2SO_4 \rightarrow$; $Zn + H_2O_{\text{пар}} \xrightarrow{t} \rightarrow$; $Ag + HNO_{3\text{разб}} \rightarrow$; $Ga(NO_3)_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$.	Цель задания – изучить свойства элементов I-VIII A групп элементов, уметь писать уравнения реакций, осуществлять превращения.	4
2.	При полном термическом разложении смеси нитрата натрия и карбоната кальция получили смесь газов объемом 11,2 дм ³ (н.у.) с плотностью по водороду равной 16,5. Определите массу исходной смеси.	Цель задания – зная свойства элементов I-VIII A групп, уметь решать задачи на выход продуктов реакции, определять pH и константу гидролиза солей, определять объем или массу растворов.	14
3.	Определите pH и константу гидролиза 69 мл 12%-го раствора метасиликата натрия ($\rho=1,137$ г/мл).		
4.	Какой объем 3 н. раствора нитрита натрия потребуется для полного восстановления перманганата калия в нейтральной среде, содержащегося в 340 г 23%-ного раствора перманганата калия.		
5.	На обжиг 19,1 г сульфида некоторого металла потребовалось 6,72 л кислорода (н.у.). В сульфиде и в образовавшемся после обжига оксиде металл имеет степень окисления +2. Сульфид какого металла был подвергнут обжигу? Какая масса иода может прореагировать с газом, оставшимся после обжига?		
6.	При действии 189 г азотной кислоты на некоторое количество смеси металлической меди и оксида меди (II) выделилось 11,2 л оксида азота (II). Какой объем 94%-ной серной кислоты ($\rho = 1,83$ г/см ³) потребовалось бы для растворения такого же количества исходной смеси.		

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольная работа № 1

- Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 7 г магния в 139 г 8 М раствора серной кислоты ($\rho=1,14$ г/мл).
- Закончите реакции: $B + NaOH + H_2O =$; $BCl_3 + 3H_2O =$; $Al_2(SO_4)_3 + H_2O =$;
 $K_2CO_3 + H_2O =$; $Mg + HNO_{3\text{разб.}} =$; $CS + H_2SO_{4\text{конц.}} =$.
- Определите массу оксида бора, полученного при взаимодействии 58 г бора с водой.
- Определите массу осадка и объем выделившегося газа (н.у.) при растворении 47 мл 4 н. раствора сульфида алюминия.

5. При обработке смеси гашеной извести, карбоната и сульфата кальция массой 31,0 г соляной кислотой выделился газ объемом 2,24 дм³ (н.у.) и остался твердый остаток массой 13,6 г. Определите массу каждого компонента в смеси.

Контрольная работа № 2

1. Какой объем 0,1 М раствора H₃PO₄ можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?
2. Какой объем 6%-ного раствора K₂Cr₂O₇ (ρ=1,04 г/мл) требуется для окисления в сернокислом растворе KNO₂, содержащегося в 0,15 л 0,5 М раствора?
3. Вычислить нормальность 10%-ного раствора KIO₃ как окислителя (ρ=1,09 г/мл). KIO₃ восстанавливается до свободного иода.
4. Какой объем диоксида серы (н.у.) необходим для полного восстановления K₂Cr₂O₇, содержащегося 0,75 л 4%-ного раствора (ρ=1,026 г/мл), до CrCl₃ в солянокислом растворе?
5. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.
6. Закончите уравнения реакций: NH₄NO₃ \xrightarrow{t} ; NaNO₂+KMnO₄+KOH →; Si+NaOH(расплав) =; HNO₃ \xrightarrow{t} ; PCl₃+H₂O →; Cu+HNO₃ конц. →; Cu(NO₂)₂+H₂O →; Bi+HNO₃ разб. →; Br₂+KCrO₂+KOH →; H₂S+SO₂ →; I₂+NaOH →.

Контрольная работа № 3

1. Чем различаются способы получения хлорбензола и хлористого бензила?
2. Написать уравнения реакций следующих превращений:
метан → ацетилен → бензол → нитробензол → анилин
3. Из бензола получить метасульфотолуол и написать реакции: а) окисления хромовой смесью, б) щелочного плава.
 1. Из бензола получить полистирол и привести уравнения реакций.
 2. Пронитровать с механизмом продукт окисления этилбензола.
 3. При сжигании 4,4 г углеводорода образовалось 13,2 г диоксида углерода и 7,2 г воды. Найти молекулярную формулу углеводорода, если его плотность по водороду равна 22.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2012. – 749 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.
3. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/8264>
5. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 744 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684
6. Артеменко, А. И. Органическая химия: учебник / А. И. Артеменко. – Изд. 5-е, испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 559 с.
7. Денисова, Л. В. Химия: практикум: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров – Техносфер. безопасность / Л. В. Денисова; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 225 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.
2. Теоретические основы химии. Задания для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 124 с.
3. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>
4. Сverdлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 346 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13007
5. Ковальчукова О.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковальчукова О.В., Егорова О.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011. – 156 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11429>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
3. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
4. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
5. Сайт НеХудожественная Литература NeHudLit: <http://www.nehudlit.ru/books/subcat352.html>
6. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань»: <http://e.lanbook.com>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (лаб. 325, кафедра НХ); **практических** занятий – компьютерный класс, специализированное ПО (лаб. 327, кафедра НХ); **лабораторных** занятий – учебная химическая лаборатория (лаборатория общей и неорганической химии), оснащенная лабораторными столами, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, рН–метрами.

Для осуществления образовательного процесса на лекционных и практических занятиях используется следующее программное обеспечение:

1. Программа контроля знаний по химии «Supertest»;
2. Программа «Виртуальная лаборатория ChemLab»;
3. Программа химико-математических расчётов «СHEMMATHS»;
4. Программа «Виртуальная химическая лаборатория»;
5. Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования;
6. Microsoft Windows 7;
7. Kaspersky EndPoint Security Стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 1 year;
8. Microsoft Office Professional 2013;
9. Офис 365 для образования (студенческий);
10. Программный комплекс «Прогресс-2000».

Для проверки контроля знаний студентов по всем разделам дисциплины проводится тестирование в компьютерном классе кафедры (лаб. 327) по тестам, составленными преподавателями кафедры.

Защита лабораторных работ «Гидролиз солей», «Жесткость воды» проходит в виде деловой игры: группа делится на команды; каждая команда предлагает свои варианты решения поставленной проблемы, после чего идет разбор предложенных вариантов и выбор оптимального.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями и дополнениями.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год в п. 5.3. (задание № 4 по ИДЗ):

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
4.	Где коррозия железа протекает быстрее: в растворе Na_2CO_3 или NiCl_2 ? Дать мотивированный ответ (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и ΔG° , схема гальванического элемента).	Цель задания – зная электрохимические процессы, уметь писать электродные процессы, уметь рассчитывать ЭДС и ΔG° , строить график зависимости скорости коррозии от pH раствора.	2

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» 08 2016 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор Павленко В.И.

Директор ХТИ Павленко В.И.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год по разделам 6.1. и 6.2., добавлена литература.

6.1. Перечень основной литературы

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2012. – 749 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.
3. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. - Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/8264>
5. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 744 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684
6. Артеменко, А. И. Органическая химия: учебник / А. И. Артеменко. – Изд. 5-е, испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 559 с.
7. Денисова, Л. В. Химия: практикум: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров – Техносфер. безопасность / Л. В. Денисова; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 225 с.
8. Денисова, Л. В. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий и расчетно-графических заданий по дисциплине "Химия" для студентов по направлению подготовки специалитета 20.05.01 "Пожарная безопасность" [Электронный ресурс]: – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. 35 с. Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2017062811241240500000659542>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.
2. Теоретические основы химии. Задания для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 124 с.
3. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>
4. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 346 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13007
5. Ковальчукова О.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковальчукова О.В., Егорова О.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011. – 156 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11429>
6. Химия: задания для самоподготовки студентов очной формы обучения нехимических направлений бакалавриата: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 105 с.

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» 08 2017г.


Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор Павленко В.И.

Директор ХТИ Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена без изменений и дополнений на 2018/2019 учебный год

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019г.


Заведующий кафедрой ТПХ, д.т.н, профессор Павленко В.И.

Директор ХТИ Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.


Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2021г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

/Директор ХТИ  Ястребинский Р.Н.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Химия является не только общетехнической, но и общеобразовательной наукой. Изучение курса химии должно способствовать развитию у студентов логического химического мышления.

Задачами дисциплины являются: получение современных научных представлений о материи и формах ее движения, о закономерностях протекания химических реакций, понимание значения химии в промышленности. Знание курса химии необходимо для успешного изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности специалиста

После изучения дисциплины студент должен знать основные закономерности протекания химических реакций в растворах без изменения и с изменением степени окисления элементов, свойства истинных и коллоидных растворов, стехиометрические и газовые законы химии, термодинамические и кинетические законы, электрохимические процессы и свойства металлов, классификацию и основные свойства органических веществ и полимеров.

После изучения дисциплины студент должен уметь: грамотно составить уравнения реакций, определить возможность и направление ее протекания; провести расчеты по уравнению реакции; составить схемы электрохимических процессов; пользуясь таблицей Менделеева объяснить свойства веществ.

Исходный этап изучения курса «Химия» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, периодического тестирования, решений задач домашних заданий и проведения письменных защит лабораторных работ. Лабораторные работы выполняются по методическим указаниям к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. К защите каждой работы студент выполняет домашнее задание по соответствующей теме.

Формой итогового контроля является экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в *Рабочей программе* дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Методические рекомендации студентам при подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, которая

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Лекционный материал является важным, но не единственным для изучения модуля. Его обязательно необходимо дополнить материалом учебника и дополнительной литературы по теме. Обязательное направление учебной деятельности студента в рамках дисциплины – работа на практических занятиях.

Вторым этапом является работа с учебной литературой и источниками сети Интернет. В нем изложены основные вопросы темы, они дают направление для самостоятельной работы.

Другим направлением учебной деятельности студентов является самостоятельная работа по предложенным вопросам. Необходимо внимательно ознакомиться с вопросами, которые предусматривают самостоятельное изучение, и осмыслить характер задания.

Затем следует найти источники информации по соответствующему вопросу, используя предложенный преподавателем список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети Интернет. Во время чтения целесообразно осуществлять теоретический анализ текста: выделять главные мысли, основное содержание и структуру документов, находить аргументы, подтверждающие основные тезисы, а также иллюстрирующие их примеры и т.д. После этого можно приступить к выполнению задания.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. **План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- *План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- *Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- *Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Студентам читаются лекции по важнейшим разделам курса, на которых излагаются не все вопросы, представленные в программе, а глубоко и детально рассматриваются принципиальные, но недостаточно полно освещенные в учебной литературе понятия и закономерности, составляющие теоретический фундамент курса химии. На лекциях даются также методические рекомендации для самостоятельного изучения студентами остальной части курса.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале

1 семестр

Первый раздел, посвящен химии как предмету естествознания, химической символике, изучаются важнейшие неорганические соединения, номенклатура; металлы, неметаллы; химические свойства и получение оксидов, гидроксидов, кислот, солей, электронная формула элемента и его положение в периодической системе; периодичность свойств элементов и их соединений; энергетические характеристики атомов. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по классификации основных классов неорганических соединений (основная литература [1] с. 29-57; [3] с. 4-31; практическим занятиям – подготовка к тестированию по основным понятиям основных классов неорганических соединений (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли) и их свойств (дополнительная литература [1] с. 29-36), тестированию по строению атома, выполнение домашнего задания № 3 а-в (до-

полнительная литература [1] с. 37-65, [3], с. 33-46); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 1, опыты 1-9 (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 17-20) и выполнение домашнего задания № 1 (дополнительная литература [2] с. 4-15, [1] с. 37-65).

Второй раздел посвящен атомно-молекулярному учению, где изучаются основные понятия химии, газовые и стехиометрические законы. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по атомно-молекулярному учению (основная литература [1] с. 18-29; [3] с. 31-35); практическим занятиям – подготовка к тестированию по основным законам химии (дополнительная литература [1] с. 8-27), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 2, опыт № 1-4 (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 20-25) и выполнение домашнего задания № 2 а-в (дополнительная литература [2] с. 16-32).

В третьем разделе рассматриваются теоретические основы описания свойств растворов: понятия растворов, их коллигативные свойства, кристаллогидраты, способы выражения концентраций растворов, теория электролитической диссоциации, ее причины; сильные и слабые электролиты, константа и степень диссоциации; ионное произведение воды, водородный показатель, условия протекания ионно-обменных реакций, гидролиз солей, влияние на интенсивность гидролиза различных факторов, константа и степень гидролиза; произведение растворимости, расчет рН кислот, оснований, солей. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал: основные понятия видам растворов, способам выражения концентраций растворов, теории электролитической диссоциации Аррениуса, правило Бертолле-Михайленко, гидролиз солей, водородный показатель рН, произведение растворимости (основная литература [1] с. 216-254; [3] с. 35-41; 58-62); практическим занятиям – подготовка к тестированию по видам концентраций растворов, гидролизу солей (дополнительная литература [1] с. 95-138), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 3 опыты 1, 5, 6, 8, 9, 10; № 6, опыты 1-12; №7, опыты 1-10 (описание опытов к работе, оформление отчета, выполнение расчетов, основная литература [7] с. 25-31, 45-50) и выполнение домашнего задания № 4 а-в и №7 а-в (дополнительная литература [2] с. 47-58, 78-92; [3] с. 36-39).

В четвертом разделе рассматриваются общие закономерности осуществления химических процессов: основы химической термодинамики (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса); термохимические уравнения; энергетические эффекты химических реакций; термодинамические законы; химическая кинетика и химическое равновесие: гомо- и гетерогенные реакции, скорость химической реакции; зависимость скорости химической реакции от различных факторов; закон действия масс; константа скорости реакции, ее физический смысл; правило Ван-Гоффа. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по общим закономерностям осуществления химических процессов (основная литература [1] с. 168-210; [3] с. 42-51); практическим занятиям – подготовка к тестированию на применение законов Рауля, Вант-Гоффа, закона действия масс, Принципа Лешателье (дополнительная литература [1] с. 66-94, [3] с. 11-35), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 4 опыты 1-3; № 5, опыты 1-5; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [2] с. 32-45) и выполнение домашнего задания № 5 а,б и №6 а-г (дополнительная литература [2] с. 59-77).

В пятом разделе изучаются окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии: степень окисления элементов, окисление и восстановление, окислители и восстановители; типы окислительно-восстановительных реакций; направление протекания ОВР, химические источники электрической энергии, схема гальванического элемента, уравнение Нернста, стандартные электродные потенциалы, ряд напряжений металлов, теоретические основы электролиза, законы электролиза. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по основным типам окислительно-восстановительных реакций, коррозии металлов, электролизу, гальваническому элементу (основная литература [1] с. 259-286; [3] с. 73-94); практическим занятиям – подготовка к тестированию по окислительно-восстановительным реакциям (дополнительная литература [1] с. 139-

173; [3] с. 63), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 8, опыты 1-9 (описание опытов к работе, оформление отчета, выполнение расчетов, основная литература [7] с. 36-39, с. 54-57) и выполнение домашнего задания № 9 (а) (дополнительная литература [2] с. 50-53, [3] с. 99-106; домашнего задания 10, 11, 12 (дополнительная литература [2] с. 107-118, [1] с. 139-173, [3] с. 63-73).

Шестой раздел посвящен изучению комплексных соединений: классификация, номенклатура, структура, диссоциация, понятие о центральном атоме, лигандах, внешней и внутренней координационных сферах, заряде комплексных частиц, константы устойчивости и нестойкости, образование комплексов, способы получения и разрушения комплексных соединений. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по классификации комплексных соединений (основная литература [1] с. 354-378; [3] с. 69-73; дополнительная литература [1] с. 174-187) и выполнить домашнее задание № 8а, 8б, 8в (дополнительная литература [2] с. 93-98).

2 семестр

В седьмом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения *s*-элементов I-II А групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Особенности лития, магния, бериллия, взаимодействие металлов с азотной и серной кислотой различной концентрации, неметаллами. Жесткость воды и способы ее устранения. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств *s*-элементов I-II А групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 397-407), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 1 опыты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 177-179; дополнительная литература [1] с. 207-213; [3] с. 203-213).

В восьмом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения *p*-элементов III А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств элементов III А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 394-491); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 2 опыты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 179-181; дополнительная литература [1] с. 213-214).

Девятый раздел изучает электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения элементов IV А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств элементов IV А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 400-426); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы №3 опыты 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13г, 14, 15, 16, 17, 18, 19; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 182-186; дополнительная литература [1] с. 215-218; 206-207).

В десятом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения *p*-элементов V А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств элементов V А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 427-451); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 4 опыты 1, 2, 3, 4, 5, 7а, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 187-191; дополнительная литература [1] с. 215-218; 200-205).

В одиннадцатом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения *p*-элементов VI А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств элементов VI А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 452-476); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 5 опыты 2, 3, 4, 13а, 14, 16, 17, 18, 19, 20; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 191-195; дополнительная литература [1] с. 215-218; 197-200).

Двенадцатый раздел рассматривает электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения *p*-элементов VII А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств элементов VII А группы элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 476-491); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 6 опыты 1а, 2, 3, 4а, 4б, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 196-199, дополнительная литература [1] с. 213-214; 192-197).

Тринадцатый раздел посвящен изучению свойств переходных металлов *d*-элементов I-VIII А групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева: распространенность, получение, применение; электронное строение *d*-элементов, валентность и степень окисления; физические и химические свойства; амфотерные и окислительно-восстановительные свойства; важнейшие соединения, их термическая устойчивость. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств *d*-элементов I-VIII А групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 522-548), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 7: стр. 200-201 опыты 1-9; стр. 201-202 опыты 1-5; стр. 203-204 опыты 1, 2; стр. 204-205 опыты 1-10; стр. 206-208 опыты 2, 3, 4, 5, 6а-в, 8а, в, г, д; стр. 208-211 опыты 1-11 (описание опытов к работе, оформление отчета, основная литература [7] с. 200-211; дополнительная литература [1] с. 207-213; 215-218).

Четырнадцатый раздел посвящен химической идентификации элементов и их соединений, основам аналитической химии: качественному анализу и методам идентификации веществ. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по методам анализа химических элементов, качественному анализу катионов и анионов (основная литература [8] с. 5-184); при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторной работы № 2, № 3 и № 4 (описание хода эксперимента, оформление отчета, основная литература [7] с. 65-139).

Пятнадцатый раздел посвящен изучению свойств химии углерода: теория строения органических соединений, их классификация и номенклатура; типы изомерии; связь химических свойств со структурой молекул; углеводороды (насыщенные, ненасыщенные, ароматические, алициклические); спирты, карбоновые кислоты, альдегиды и кетоны; применение. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по основным понятиям и закономерностям в органической химии (основная литература [1] с. 549-616; [3] с. 103-127; [6] с. 8-210).

Особенностью лабораторного практикума на кафедре неорганической химии является отсутствие теоретического введения к работам. С целью повышения эффективности усвоения знаний преподавателями кафедры разработаны домашние задания по общей и неорганической химии, перед каждым заданием приведены краткая теория и разбор задач, в конце лабораторных работ – типовые билеты по изучаемой теме. Каждое задание содержит 30 вариантов, что позволяет обеспечить работу по индивидуальной программе каждого из студентов группы. Такая возможность способствует развитию у студентов самостоятельности и творческого подхода к изучению теории и овладению практическими навыками в решении задач.

Студенты выполняют индивидуальные задания: номер варианта соответствует порядку

вому номеру студента в журнале группы. Студенты различных специальностей выполняют те задания, которые указаны в рабочем плане. Решение задач должно быть представлено в тетради для практических или лабораторных работ к сроку, обозначенному графиком работы студента. Преподаватель отмечает выполнение задания в маршрутном листе на первой странице лабораторного журнала студента.

Выполнение домашнего задания является подготовкой к допуску и защите лабораторной работы и предполагает, таким образом, обязательную самостоятельную проработку учебной литературы и лекционного материала. Выполнение домашнего задания дает возможность студенту проверить уровень знания соответствующего учебного материала. Результаты выполнения заданий преподаватель проверяет в ходе собеседования со студентом.

При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено выполнение домашних заданий по следующим разделам: 1, 2. 3. 4, 5.

Классификация, свойства химических элементов
1. Напишите формулы соединений и их графические формулы: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксоалюминия. 2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями: $\text{HClO}_2, \text{NaOH}, \text{Be}(\text{OH})_2.$ 3. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты 4. Напишите в молекулярном виде реакции следующих превращений: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$
Основные законы химии
1. Определите молярную массу, эквивалент, молярную массу эквивалента, относительную плотность по водороду и воздуху газообразного вещества, число молей, число молекул, занимаемый объем при н.у. 6,4 г водорода. 2. Определите эквивалентную массу кислоты в реакции: $2\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3. 5,6 г металла реагирует с 3,2 г серы. Вычислить эквивалентную массу металла.
Общие закономерности осуществления химических процессов
1. Как изменится скорость реакции $2\text{A} + 3\text{B} \rightarrow \text{A}_2\text{B}_3$, если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в два раза? 2. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза? 3. Как повлияет понижение температуры и повышение давления в системе на равновесие реакции: $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}); \quad \Delta\text{H}^\circ = 180 \text{ кДж}$
Теоретические основы описания свойств растворов
1. Какова процентная концентрация раствора, полученного при растворении 15 г Na_2CO_3 в 150 г воды? 2. Рассчитайте нормальную концентрацию раствора нитрата железа (II), в 200 мл которого содержится 9 г соли. 3. Какова молярность, моляльность, нормальность и титр 40%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,303 \text{ г/мл}$)? 4. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах: а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 =$. 5. Напишите уравнение гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды растворов следующих солей: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; Na_2SO_4 ; KHCO_3 ; Fe_2S_3 ; BCl_3 . 6. Определите величину pH водных растворов HCl , H_2SO_4 , NH_4OH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрации 0,11 моль/л, 3%, 0,02 н., 2М соответственно.

Окислительно-восстановительные свойства веществ
1. Уравняйте реакции, установите их тип. Для ионно-электронного метода напишите значения стандартных электродных потенциалов и определите направление протекания реакции: $\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}$ $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Электрохимические процессы
1. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента. 2. Составить схему электролиза расплава и водного раствора CrCl_3 и Na_2SO_4 на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава соли CrCl_3 , если сила тока равна 6 А, а время электролиза – 1,5 час? 3. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.

Выявленные в ходе собеседования ошибки укажут студенту на необходимость повторной проработки теоретического материала по изучаемой теме, что позволит качественно изучить и освоить учебный материал.

На практических занятиях преподаватель делает устный опрос студентов по указанной теме и далее разбор задач и уравнений реакций для более детального изучения данной темы, в конце занятия студенты проходят компьютерное тестирование.

Планы лабораторных занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводном занятии. Каждая лабораторная работа в учебном пособии заканчивается перечнем контрольных вопросов и заданий для подготовки к защите каждой изучаемой теме.

Для допуска к выполнению лабораторной работы студенты должны самостоятельно оформить указанные в календарном плане опыты, написав соответствующие уравнения реакций, при необходимости сделать расчет к выполнению работы.

Методические рекомендации по выполнению ИДЗ и РГЗ

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) или расчетно-графического задания (РГЗ) для качественного освоения разделов 1-6 (ИДЗ) и 7-15 (РГЗ) по химическим свойствам элементов I-VII групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева.

ИДЗ или РГЗ выполняется от руки или набирается на компьютере и распечатывается на листах формата А4.

Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. Задания должны быть написаны грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя. Ответы по каждому заданию должны быть краткими, точными и ясными, не допустимы односложные ответы. Там, где это необходимо, ответ должен подтверждаться уравнениями реакций.

Все задачи должны быть оформлены в соответствии с требованиями, и все единицы приводятся в системе СИ.

Выполненное ИДЗ и РГЗ сдается на проверку. Неграмотные и неряшливые работы возвращаются студентам обратно без проверки.

Студенты, получившие ИДЗ (РГЗ) после проверки, должны внимательно ознакомиться с рецензией и, с учетом замечаний и рекомендаций преподавателя, доработать отдельные вопросы.

Работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается без проверки.

Типовые вопросы ИДЗ (1 семестр):

1. Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности элемента, период и

группу к которой он принадлежит, если значения квантовых чисел (n, l, m_l, m_s) электронов внешнего электронного слоя следующие: 5,0,0,+1/2; 5,0,0,-1/2.

2. Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента № 5 в нормальном и возбужденном состояниях, укажите название этого элемента и возможные валентности, период и группу к которой он принадлежит, значения квантовых чисел (n, l, m_l, m_s) формирующего электрона этого атома.

3. Опишите химические свойства серебра на примере отношения его к концентрированным и разбавленным кислотам (HCl, H₂SO₄, HNO₃). Приведите уравнения реакций.

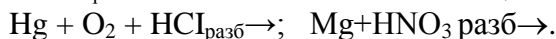
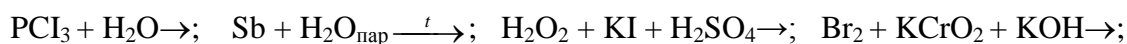
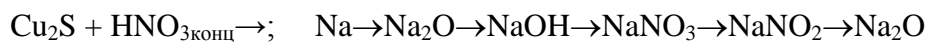
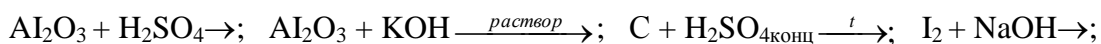
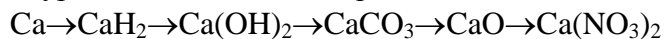
4. Какие из имеющихся в растворе ионов и в какой последовательности будут разряжаться на инертных катоде и аноде: Co⁺², Cl⁻, Al⁺³, NO₃⁻, Rb⁺? При электролизе 843 мл 35%-ного раствора бромида цинка ($\rho = 1,386 \text{ г/см}^3$) на аноде выделилось 5,4 л газа. Рассчитайте процентную, молярную и нормальную концентрации растворенных веществ после проведения электролиза. Приведите электронные уравнения реакции.

5. Составьте выражение ПР CaCO₃ и CaSO₄, сравните их растворимость. Растворимость нитрата калия в воде при 20°C составляет 35,2 г/100 г воды. Найдите массу сухого остатка после выпаривания 34,7 г насыщенного при комнатной температуре раствора этой соли.

6. Назовите комплексы, приведите уравнения их диссоциации и определите степень окисления центрального атома: [Co(NH₃)₅SO₄]NO₃; Na[Co(NH₃)₂(NO₂)₄]. Приведите реакции разрушения данных комплексов в молекулярном и ионно-молекулярном вида.

Типовые вопросы РГЗ (2 семестр):

1. Составьте уравнения реакций с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Обменные реакции напишите в ионно-молекулярном виде, окислительно-восстановительные реакции уравнивайте ионно-электронным методом.



2. При обработке смеси гашеной извести, карбоната и сульфата кальция массой 31,0 г соляной кислотой выделился газ объемом 2,24 дм³ (н.у.) и остался твердый остаток массой 13,6 г. Определите массу каждого компонента в смеси.

3. Определите pH, степень и константу гидролиза 152 мл 6,5 н. раствора метасиликата калия.

4. Определите массу ортофосфорной кислоты, полученной при взаимодействии 6,8 г фосфора с 32 г 4,8%-ного раствора азотной кислоты. Какой объем газа выделится?

5. Некоторое количество сульфида железа (II) обработали избытком соляной кислоты. Полученный газ прореагировал с 12,5 мл 25%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) с образованием кислой соли. Найдите массу исходного вещества.

6. Взаимодействием кальцинированной соды массой 10,0 т с гашеной известью получена каустическая сода массой 6,7 т. Определите выход продукта (%).

7. Определите pH, степень и константу гидролиза 108 мл 5,2 М раствора карбоната натрия.

8. Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе 1,23 г некоторого галогенида фосфора, потребовалось 35 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2 моль/л. Определите формулу галогенида.

9. Теллур прокипятили в 250 мл раствора с массовой долей гидроксида калия 12% и ($\rho = 0,11 \text{ г/см}^3$). Какая масса теллурида и теллурида калия получится, если в щелочи растворили 32 г теллура?

10. При взаимодействии гидрида щелочного металла с водой массой 100 г получился раствор с массовой долей вещества в нем 2,38%. Масса конечного раствора оказалась на 0,2 г меньше суммы масс воды и исходного гидрида. Определите, какой гидрид был взят?
11. Определите рН, степень и константу гидролиза 17 мл 3,4 н. раствора нитрата свинца (II).
12. Определите массу осадка, полученного при смешивании 128 мл 36%-ного раствора метафосфата натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) и 114 мл 3 н. раствора нитрата серебра.

Приложение № 2

Методические рекомендации при подготовке к зачету и экзамену

Успешное освоение курса при подготовке к зачету и экзамену предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Работа с книгой и конспектом лекций. Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении не задерживайтесь на математических выводах, составлении уравнений реакций: старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечайте трудные или неясные места. При повторном изучении темы усвойте все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты и явления. *Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.*

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и заносить в нее формулировки законов и основных понятий химии, новые неизвестные термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. *Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, составляйте графики, схемы, диаграммы, таблицы.* Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала.

Изучая курс, обращайтесь и к предметному указателю в конце книги. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач (см. список рекомендованной литературы). Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала при подготовке к зачету и экзамену.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации 1 семестр, зачет

- Закончите уравнение реакций:
 $\text{MnO} + \text{N}_2\text{O}_5 =$; $\text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 =$; $\text{SO}_3 + \text{SrO} =$;
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$; $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} =$; $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4 =$.
- Напишите в молекулярном виде реакции следующих превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeOHCl} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4$
- Определите молярность и нормальность 28%-ного раствора KOH ($\rho = 1,263 \text{ г/мл}$).
- Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах:
 а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 =$.
- Приведите уравнение диссоциации электролитов в растворах:
 MgCl_2 ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; H_3PO_4 ; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; AlOHSO_4
- Напишите уравнение гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды растворов следующих солей: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; Na_2SO_4 ; KHCO_3 ; Fe_2S_3 .

7. Определите величину pH водных растворов HCl и Ca(OH)₂ концентрации 0,11 моль/л.
8. Уравняйте реакцию методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относится эта окислительно-восстановительная реакция?
- $$\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}; \quad \text{Ag}(\text{NO}_3) = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$$
- $$\text{Si} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2; \quad \text{HClO}_3 = \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{Sr} + \text{HNO}_3 = \text{Sr}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
9. Составить схему электролиза расплава и водного раствора CrCl₃ и Na₂SO₄ на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава соли CrCl₃, если сила тока равна 6 А, а время электролиза - 1,5 час?
10. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.

2 семестр, экзамен

Теоретические вопросы

Электронное строение s, p, d-элементов I-VIII главных и побочных групп, их валентности, степени окисления, химические свойства.

Какие из оксидов азота могут вступать в реакцию со щелочью и каково значение pH полученных растворов. Каково действие холодной концентрированной азотной кислоты на алюминий.

Электронное строение щелочноземельных металлов, их валентности, степени окисления, химические свойства соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов, отличие подгруппы щелочно-земельных элементов.

Оксиды и гидроксиды алюминия и бора, их различия. Реакции оксидов алюминия и бора с оксидами щелочных и щелочноземельных элементов в расплавах.

Химия s-элементов: нахождение в природе, получение, отношение к простым и сложным веществам.

В чем различие и что общего в электронных формулах элементов I группы. Каковы свойства водородных и кислородных соединений этих элементов?

В чем различие и что общего в электронных формулах элементов III группы? Каковы свойства водородных и кислородных соединений этих элементов?

Свойства оксидов и гидроксидов элементов IIА группы. Жесткость воды и способы ее устранения.

Оксиды и гидроксиды элементов VA группы, закономерности в изменении их свойств.

Свойства оксидов и гидроксидов углерода и кремния. Поликонденсация кремниевых кислот.

Электронное строение атомов бора и свинца. Какие оксиды и гидроксиды они образуют, какие свойства проявляют эти соединения? Написать уравнения соответствующих реакций.

В чем различие и что общего в электронных формулах элементов IV группы. Каковы свойства водородных и кислородных соединений этих элементов?

Кислород и озон. Физические и химические свойства. Озон, его получение; строение молекулы, свойства и применение.

Свойства оксидов и гидроксидов элементов IA группы, их реакции с влагой воздуха, углекислотой, оксидами алюминия, бора, кремния. Особенности лития; его сходство с магнием.

Элементы IA группы: электронная структура, валентности, степени окисления. Реакции с простыми и сложными веществами.

Классификация органических соединений. Кислородсодержащие органические соединения. Примеры. Взаимосвязь между кислородсодержащими органическими соединениями. Привести уравнения реакций. Типы органических реакций. Непредельные углеводороды, общая формула, примеры. Диеновые, ацетиленовые, этиленовые, ароматические: получение, тип связи, применение, нахождение в природе, химические свойства. Простые и сложные эфиры: получение, применение, нахождение в природе. Предельные углеводороды. Алканы, циклоалканы: тип связи, применение, получение, нахождение в природе, химические свойства, общая формула, примеры. Одноатомные спирты: нахождение в природе, химические свойства, получение, тип свя-

зи, применение. Простые и сложные эфиры, их химические свойства. Альдегиды и кетоны; получение, применение, нахождение в природе, их химические свойства. Многоатомные спирты. Ароматические углеводороды, Бензол, его химические свойства. Карбоновые кислоты, их химические свойства, получение, применение, нахождение в природе.

Практические вопросы

Какова реакция среды в растворах нитрата висмута, гидрокарбоната натрия, роданида кадмия (II). Рассчитайте pH 2,8 М раствора CrCl_3 .

Какова реакция среды в растворах гидроортофосфата калия, нитрата цинка, нитрита магния. Рассчитайте pH 0,8 н. раствора KNO_2 .

Какова реакция среды в растворах нитрата марганца (II), ортофосфата калия, сульфита алюминия. Рассчитайте pH 0,6 н. раствора $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

Какой объем 2 М раствора KOH , требуется для взаимодействия при нагревании с 16 мл 3%-ного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ($\rho=1,02$ г/мл)? Вычислите объем, который занимает выделившийся аммиак (ну.).

Какой объем 3 н. раствора NaNO_2 потребуется для полного восстановления в нейтральной среде, содержащегося в 340 г 23%-ного раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Сколько г хромата натрия образуется при взаимодействии 150 г 3%-ного раствора CrCl_3 в щелочной среде с 10 мл 12 М раствора NaClO_3 .

Сколько г меди можно перевести в раствор при действии 60 мл 33%-ного раствора HNO_3 ($\rho=1,23$ г/мл)? Какой объем NO (н.у.) выделится?

Сколько мл раствора сернистой кислоты, содержащего 7,5% SO_2 ($\rho=1,04$ г/мл), можно окислить прибавлением 25 мл 6%-ного раствора KClO_3 ($\rho=1,423$ г/мл)?

Сколько г KNO_2 потребуется для выделения всего иода из 10 мл 15%-ного раствора KI ($\rho=1,120$ г/мл), подкисленного разбавленной H_2SO_4 ?

Закончите реакции:

