

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
« 17 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки (специальность):

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

20.03.02-01 Природообустройство

Квалификация (степень)

бакалавр

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 направлению подготовки (бакалавриат) 20.03.02. Природообустройство и водопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «6» марта 2015 г. № 160

- 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 «Промышленная экология»:

Заведующая кафедрой
д.т.н., профессор  С.В. Свергузова

« 14 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 04 2015 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 04 2015 г., протокол № 8

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	
Общекультурные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате изучения разделов студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы организации и методы самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда студента на различных видах аудиторных занятий; – основные законы, явления и понятия курса общей химии; – классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить химический эксперимент, обрабатывать результаты химического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием; – применять законы химии для решения практических задач; – проводить самостоятельно расчеты концентрации растворов различных соединений. – работать с источниками учебной информации, пользоваться ресурсами библиотеки (в том числе электронными), образовательными ресурсами Интернет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами; – методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику; – приемами поиска информации; – навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также обрабатывать полученную информацию.
Общепрофессиональные			
2	ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>В результате изучения разделов студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы и модели химических систем; химические свойства элементов органических и неорганических веществ; – коллигативные свойства растворов; – процессы протекающие в электрохимических процессах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять возможность протекания химической реакции при различных условиях; – составлять схемы различных превращений веществ при их взаимодействии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями по химическим процессам для обеспечения безопасности человека и окружающей среды; – методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка результатов).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Экология
2	Безопасность жизнедеятельности
3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:		
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержаниелекционных 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>	2	3	2	8
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	2	2	6
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>	2	4	4	10
1	2	3	4	5	6

4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. 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.	2	4	4	10
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.	2	4	4	10
6. Химия s-элементов I-III групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства элементов I-A и II-A группы. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Особенности лития, бериллия и магния. Качественный анализ катионов s-элементов I-III групп периодической системы.	2		6	8
7. Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства бора и алюминия. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Физические и химические свойства. Особенности строения атома углерода и его аллотропные модификации. Свойства подгруппы германия. Физические и химические свойства. Свойства мышьяка, сурьмы, висмута. Физические и химические свойства. Свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Физические и химические свойства. Водород, вода, галогены. Физические и химические свойства.	3		12	13
8. Основы органической химии					
	Теория химического строения органических соединений, их классификация и номенклатура. Химия углерода. Углеводороды (предельные и непредельные). Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны.	2			2
	Итого	17	17	34	67

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Классификация, свойства химических элементов. Строение атома и химическая связь	Примеры написания уравнений реакций получения и взаимодействия между собой основных классов неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли). Правила построения многоэлектронных атомов: принцип Паули, правила Клечковского и Хунда.	2	2
2	Основные законы химии. Свойства растворов	Решение задач с расчетами по химическим формулам, уравнениям с применением основных законов химии (газовых, стехиометрических), на различные способы выражения концентраций растворов.	2	2
3	Контрольная работа № 1	Закрепление материала по законам химии и свойствам растворов	2	2
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	Решение задач на основные законы химической термодинамики. Закон действия масс, принцип Ле-Шателье, смещение химического равновесия.	2	2
5	Контрольная работа № 2	Закрепление материала по законам химической термодинамики и химической кинетики	2	2
6	Гидролиз солей. Расчет рН кислот, оснований, солей. Электрохимические процессы.	Определение рН растворов и написание уравнения гидролиза солей. Способы уравнивания редокс-реакций (метод электронного баланса и ионно-электронный). Написание электронных уравнений реакций коррозионных процессов, электролиза расплава и раствора, составление схемы гальванического элемента.	2	2
7	Контрольная работа № 2	Закрепление материала по темам "Гидролиз солей", "ОВР. Электрохимия".	2	2
8	Химия s-элементов I-VII групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов I-VII групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	3	3
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	4
2	Основные законы химии	Эквивалент и молярная масса эквивалента	2	2
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	Свойства растворов. Грубодисперсные и коллоидные системы	2	2
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	Определение тепловых эффектов химических процессов	2	2
5		Химическая кинетика и равновесие	2	2
6	Теоретические основы описания свойств растворов.	Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей. Грубодисперсные коллоидные системы	2	2
7	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	Реакции с изменением степени окисления	2	2
8		Электрохимические процессы	2	2
9	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов I-II групп элементов	2	6
10	Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов III, IV, V, VI, VII групп элементов	14	14
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) Перечень типовых вопросов (типовых заданий) для проведения текущего контроля

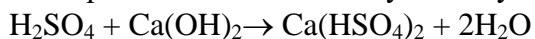
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1 аттестация		
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите формулы оксидов, соответствующие гидроксидам H_2SiO_3, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$. 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	Общие закономерности осуществления химических процессов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пользуясь справочными данными, определите возможность протекания реакции в стандартных условиях и ее тепловой эффект. Запишите термохимическое уравнение для данной реакции. $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к.}) + \text{CO}_2(\text{г.}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{к.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$. 2. Рассчитать количество теплоты, выделяющееся при гашении 1 кг оксида кальция (тепловой эффект реакции равен – 369,1 кДж/моль). 3. Как изменится скорость прямой реакции $2\text{CO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{CO}_2(\text{г.})$ при уменьшении объема в 4 раза?
4	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. Определите величину pH водных растворов HCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрации 0,11 моль/л. 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. 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).
1	2	3

2 аттестация		
5	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	<p>1. Уравняйте реакции, установите их тип. Для ионно-электронного метода напишите значения стандартных электродных потенциалов и определите направление протекания реакции.</p> <p>Методом электронного баланса: $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$; $\text{HClO}_3 \xrightarrow{t} \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Ионно-электронным методом: $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$</p> <p>2. 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>3. 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>4. 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>
6	Химия s-элементов I-II 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: $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} =$; $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Sr} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} =$. $\text{Ca} \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.</p> <p>3. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите процентный состав сплава, если масса выделившегося газа составила 10% от массы сплава.</p>
7	Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	<p>1. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия.</p> <p>2. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.</p> <p>3. Какой объем 6%-ного раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($\rho = 1,04$ г/мл) требуется для окисления в сернокислом растворе KNO_2, содержащегося в 0,15 л 0,5 М раствора?</p> <p>4. Сколько кг BaO_2 и 20%-ного раствора H_2SO_4 требуется для получения 120 кг 30%-ного раствора перекиси водорода?</p> <p>5. 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 сернокислом растворе?</p> <p>6. Закончите уравнения реакций: $\text{Si} + \text{NaOH}_{(\text{расплав})} =$; $\text{Sn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} =$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH}_{(\text{раствор})} =$; $\text{V} + \text{KOH} =$; $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$; $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$.</p>

Предусмотрены три контрольные работы на практических занятиях.

Контрольная работа № 1

1. Определите эквивалентную массу серной кислоты в реакции:



2. Какой объем будет занимать CO_2 (20°C, 99,06 КПа), полученный при взаимодействии 0,5 г карбоната кальция с соляной кислотой?
3. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите эквивалентную массу этого металла.
4. Определите процентную концентрацию раствора, полученного при смешивании 200 г 10%-ного раствора HCl и 300 г воды.
5. Сколько мл 0,25 М раствора KOH можно приготовить из 1,4 г KOH ?
6. Определите молярность и нормальность 28%-ного раствора K_2SO_4 ($\rho=1,263\text{г/мл}$).

Контрольная работа № 2

1. Найти значение константы скорости реакции $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$, если при концентрации веществ A и B , равных соответственно 0,5 и 0,1 моль/л, скорость реакции равна $3 \cdot 10^{-5}$ моль/л·мин.
2. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов?
3. В каком направлении сместится равновесие в реакции:
 $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}); \quad \Delta H^\circ = -566 \text{ кДж}$
 а) при повышении температуры; б) при понижении давления; в) при увеличении концентрации CO ?
4. Определить энтальпию образования $\text{Ca}_2\text{SiO}_4(\text{к})$, если
 $2\text{CaCO}_3(\text{к}) + \text{SiO}_2(\text{к}) = \text{Ca}_2\text{SiO}_4(\text{к}) + 2\text{CO}_2(\text{г}); \quad \Delta H^\circ = 230,5 \text{ кДж}$
5. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж теплоты. Определить ΔH° образования CuO .
6. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция? $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж})$

Контрольная работа № 3

1. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах:
 а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 =$.
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 .
3. 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 .
4. Определите величину pH водных растворов HCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрации 0,11 моль/л.
5. Уравняйте реакцию методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относится эта окислительно-восстановительная реакция?

$$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2; \quad \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \xrightarrow{t} \text{S} + \text{H}_2\text{O}.$$
6. Закончите окислительно-восстановительные реакции используя ионно-электронный метод: $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + \dots$; $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
7. 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.
8. 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?
9. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.

Перечень типовых вопросов для проведения промежуточного контроля

Главное квантовое число. Побочное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.

Дайте определения: атом, молекула, простые и сложные вещества, моль. Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Закон Авогадро. Мольный объем газа. Нормальные условия. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная, ее численное значение, физический смысл. Моль. Относительная атомная и молекулярная массы. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. Абсолютная и относительная плотность газа. Закон сохранения массы. Парциальное давление газа. Закон парциальных давлений.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ.

Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Направление химических реакций.

Термохимические уравнения. Законы Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы. Осмос. Законы термодинамики. Термодинамическая Энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Термохимические уравнения. Характеристики функции состояния системы. Стандартные условия. Энтальпийный и энтропийный факторы. Изобарно-изотермический потенциал. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.

Диссоциация воды. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Типы гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Характерные особенности окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Изобарно-изотермический потенциал. Условия самопроизвольного протекания реакций.

Электролиз растворов. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Физический смысл постоянной Фарадея. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.

Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений. Гальванический элемент. Стандартный электродный потенциал. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Уравнение Нернста. Методы защиты от коррозии. Химические методы защиты от коррозии.

Какие из оксидов азота могут вступать в реакцию со щелочью и каково значение рН 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.

5.1. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ,

их краткое содержание и объем.

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

5.2. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1, 5, 6, 7.

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1.	Опишите химические свойства олова на примере отношения его к растворам и расплавам щелочей, концентрированным и разбавленным кислотам (HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃). Приведите уравнения реакций.	Цель задания – на знании свойств элементов уметь писать уравнения реакции данного металла с кислотами и щелочами.	2
2.	Какие из имеющихся в растворе ионов и в какой последовательности будут разряжаться на инертных катоде и аноде: Ag ⁺ , СГ, Со ⁺² , NO ₃ ⁻ , К ⁺ ? 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
3.	Свойства элементов I-VIII групп элементов. 1. Составьте уравнения реакций. Обменные реакции напишите в ионно-молекулярном виде, окислительно-восстановительные реакции уравняйте ионно-электронным методом. C + Na ₂ SO ₄ \xrightarrow{t} ; Ge + HNO ₃ конц + HCl _{конц} →; Sn + HNO ₃ оч. разб \xrightarrow{t} ; AuCl ₃ + HCl _{конц} →; Na ₃ PO ₄ + KMnO ₄ + H ₂ SO ₄ →; As + Cl ₂ + H ₂ O →; S + HNO ₃ конц $\xrightarrow{\text{кипение}}$; HF + H ₂ SO ₄ →.	Цель задания – изучить свойства элементов I-VIII А групп элементов, уметь писать уравнения реакций, осуществлять превращения.	2
4.	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 А групп, уметь решать задачи на выход продуктов реакции, определять рН и константу гидролиза солей, определять объем или массу растворов.	1
5	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 (ρ = 1,83 г/см ³) потребовалось бы для растворения такого же количества исходной смеси.		

5.3. Перечень контрольных работ

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.
2. 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
3. Конспектлекций 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. 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. - Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>
5. 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://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>
6. 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.
7. Практикум по химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров - Техносфер. безопасность / Л. В. Денисова ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920582728857900001600>
8. Артеменко А.И. Органическая химия: учеб. Пособие для студентов нехимических спец. / А.И. Артеменко. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. Шк., 2005. – 605с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. 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.
2. Справочникпообщей и неорганическойхимии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>
3. Глинка, Н. Л.Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.

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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год по разделу 5.3.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1, 5, 6, 7.

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1.	Опишите химические свойства олова на примере отношения его к растворам и расплавам щелочей, концентрированным и разбавленным кислотам (HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃). Приведите уравнения реакций.	Цель задания – на знании свойств элементов уметь писать уравнения реакции данного металла с кислотами и щелочами.	2
2.	Свойства элементов I-VIIIA групп элементов. 2. Составьте уравнения реакций. Обменные реакции напишите в ионно-молекулярном виде, окислительно-восстановительные реакции уравняйте ионно-электронным методом. C + Na ₂ SO ₄ \xrightarrow{t} ; Ge + HNO ₃ конц + HClконц \rightarrow ; Sn + HNO ₃ оч. разб \xrightarrow{t} ; AuCl ₃ + HClконц \rightarrow ; Na ₃ PO ₄ + KMnO ₄ + H ₂ SO ₄ \rightarrow ; As + Cl ₂ + H ₂ O \rightarrow ; S + HNO ₃ конц $\xrightarrow{нагрев}$; HF + H ₂ SO ₄ \rightarrow .	Цель задания – изучить свойства элементов I-VIII A групп элементов, уметь писать уравнения реакций, осуществлять превращения.	2
3.	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.	1
4.	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 (ρ = 1,83 г/см ³) потребовалось бы для растворения такого же количества исходной смеси.		

Протокол № 12 заседания кафедры от «7» 06 2016г.

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

Директор ХТИ Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.
4. 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
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. 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. - Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>
5. 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://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>
6. 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.
7. Практикум по химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров - Техносфер. безопасность / Л. В. Денисова ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920582728857900001600>
8. Артеменко А.И. Органическая химия: учеб. Пособие для студентов нехимических спец. / А.И. Артеменко. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. Шк., 2005. – 605с.
9. Денисова, Л. В. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Химия" для студентов по направлению подготовки бакалавриата 20.03.01 - Техносферная безопасность, 20.03.02 - Природообустройство и водопользование, 28.03.01 - Нанотехнологии [Электронный ресурс] / – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 34с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017062811423044900000655944>.

6.2. Перечень дополнительной литературы


1. Володченко, А.Н. Общая химия. Задания для самоподготовки студентов /А.Н. Володченко, В.И. Павленко, В.Г. Клименко, Н.В. Ключникова, Л.В. Денисова, Р.Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 120 с.
2. 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://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.
4. 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 № 14 заседания кафедры от «5» июня 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

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

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

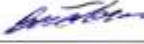
Заведующий кафедрой  Павленко В.И.
подпись, ФИО

Директор института  Павленко В.И.
подпись, ФИО

**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.

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

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.

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 согласно календарного плана выполнения работ, используя учебное пособие, указанное в списке литературы. К защите каждой работы студент выполняет домашнее задание по соответствующей теме.

Формой итогового контроля является дифференцированный зачет.

Освоение содержания дисциплины «Химия» осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях, в процессе самостоятельной работы студентов.

Основной вид учебных занятий студентов – самостоятельная работа над учебным материалом. В курсе химии она складывается из следующих элементов: изучение дисциплины по учебникам и учебным пособиям; выполнение индивидуальных домашних заданий; оформление лабораторных работ, подготовка к защитам тем лабораторного практикума. Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Цель самостоятельной работы студентов – научиться сопоставлять научную, теоретическую информацию с собственным опытом, критически анализируя и оценивая с новой позиции.

Основные задачи управления самостоятельной работой студентов – развитие у студентов практических умений использовать информационные технологии, в том числе адаптивные, для учебной деятельности; самостоятельного изучения учебной литературы, электронных источников с обязательным сопоставлением теоретических положений с практической деятельностью.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

Методические рекомендации студентам при подготовке к лекционным 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 приступать 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.

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. 6-8, 16-45, 77-96, 100-107; [2] с. 26-95; [3] с. 4-31).

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 [2] с. 7-19; [3] с. 31-35).

В третьем 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. 176-225; [2] с. 164-190; [3] с. 42-51).

В четвертом 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 pH 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 pH, произведение растворимости (основная литература [1] с. 114-156, 225-234; [2] с. 191-229; [3] с. 35-41; 58-62).

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 (основная литература [1] с. 234-247; [2] с. 230-277; [3] с. 73-94).

В шестом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения s-элементов I-IIА групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Особенности лития, магния, бериллия, взаимодействие металлов с азотной и серной кислот различной концентрации, неметаллами. Жесткость воды и способы ее устранения. При подго-

товке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств s-элементов I-IIА групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева(основная литература [1] с. 397-407); [2] с. 510-537).

В седьмом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения p-элементов III-VIIА групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств s-элементов III-VIIА групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева(основная литература [1] с. 289-510); [2] с. 278-389).

Восьмой раздел посвящен основам органической химии. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по химии углерода: теория строения органических соединений, их классификацию и номенклатуру, типы изомерии; связь химических свойств со структурой молекул; углеводороды (насыщенные, ненасыщенные, ароматические, алициклические); спирты, карбоновые кислоты, альдегиды и кетоны; применение (основная литература [8] с. 2-46, 56-125).

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводном занятии.

С целью повышения эффективности усвоения знаний преподавателями кафедры разработаны домашние задания по общей химии, перед каждым заданием приведены краткая теория и разбор задач. 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 домашние задания: номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы. Студенты выполняют те задания, которые указаны в календарном плане. Решение задач должно быть представлено в отдельной тетради для домашних заданий к сроку, обозначенному графиком работы студента. Преподаватель отмечает выполнение задания в маршрутном листе на первой странице лабораторного журнала студента. Первые две темы основаны на знании курса химии средней школы; без полного усвоения этого курса дальнейшее обучение химическим дисциплинам невозможно. Все задания снабжены краткими схемами-указателями для самоподготовки, особое внимание уделено примерам решения задач, что позволяет усвоить основные навыки при выполнении домашнего задания. Каждая тема содержит несколько заданий, построенных по принципу от простого к сложному.

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.

Примерные задания домашних заданий по разделам общей химии представлены ниже в таблице.

Классификация, свойства химических элементов
<p>1. Напишите формулы соединений и их графические формулы: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксоалюминия.</p> <p>2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислот-но-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями: HClO_2, NaOH, $\text{Be}(\text{OH})_2$.</p> <p>3. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты</p> <p>4. Напишите в молекулярном виде реакции следующих превращений: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$</p>
Основные законы химии
<p>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.</p> <p>2. Определите эквивалентную массу кислоты в реакции: $2\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3. 5,6 г металла реагирует с 3,2 г серы. Вычислить эквивалентную массу металла.</p>
Общие закономерности осуществления химических процессов
<p>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?</p> <p>2. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза?</p> <p>3. Как повлияет понижение температуры и повышение давления в системе на равновесие реакции: $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г})$; $\Delta\text{H}^\circ = 180 \text{ кДж}$</p>
Теоретические основы описания свойств растворов
<p>1. Какова процентная концентрация раствора, полученного при растворении 15 г Na_2CO_3 в 150 г воды?</p> <p>2. Рассчитайте нормальную концентрацию раствора нитрата железа (II), в 200 мл которого содержится 9 г соли.</p> <p>3. Какова молярность, моляльность, нормальность и титр 40%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,303 \text{ г/мл}$)?</p> <p>4. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах: а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 =$.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Окислительно-восстановительные свойства веществ
<p>1. Уравняйте реакции, установите их тип. Для ионно-электронного метода напишите значения стандартных электродных потенциалов и определите направление протекания реакции: $\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}$; $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p>
Электрохимические процессы
<p>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.</p> <p>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?</p> <p>3. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.</p>

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

При подготовке к практическим занятиям необходимо использовать следующую литературу:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Литература
1	Классификация, свойства химических элементов. Строение атома и химическая связь	дополнительная[3] с. 28-36
2	Основные законы химии. Свойства растворов	дополнительная[3] с. 8-27
3	Общие закономерности осуществления химических процессов	дополнительная[3] с. 66-94, [2] с. 11-35
4	Теоретические основы описания свойств растворов.	дополнительная[3] с. 95-138
5	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	[дополнительная3] с. 139-173, [2] с. 63-73
6	Химия s-элементов I-IIA групп периодической системы элементов и их соединений	дополнительная[3] с. 207-213 основная [1] с. 397-407); [2] с. 510-537
7-8	Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	дополнительная[3] с. основная [1] с. 213-214; 192-207

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.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным занятиям

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.

Особенностью лабораторного практикума на кафедре неорганической химии является отсутствие теоретического введения к работам.

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.

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.

Студенты выполняют следующие лабораторные работы:

1. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений. Литература: основная [6] с. 17-20) и выполнение домашнего задания № 1 и № 3 а-в; дополнительная литература [1] с. 4-15, с. 33-46; [3] с. 37-65.
2. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Литература: основная [6] с.10-7, опыт 2;

дополнительная [1] с.16-30, задания 2 а, б, в (свой вариант); [3] с. 8-27.

3. Свойства растворов. Грубодисперсные и коллоидные системы. Литература: основная [6] с.13-17, опыт 2; дополнительная [1] с.47-58, задания 4 а, б, в (свой вариант); [3] с. 95-138.

4. Определение тепловых эффектов химических процессов. Литература основная [6] с.13-18, опыты 1-4, дополнительная [1], задания 5а,б (свой вариант); [2] с. 59-77, [3] с. 66-94.

5. Химическая кинетика и равновесие. Литература: основная [6] с.18-22, опыты 2, 3, б; дополнительная [1] с.64-77, задания б а, б, г (свой вариант).

6. Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей. Литература: основная [6] с.31-34, опыты 1, 2, 3, 5, 7а; дополнительная [1] с.78-92, задания 7 а, в, г, (свой вариант), [2] с. [3] с.

7. Реакции с изменением степени окисления. Электрохимические процессы. Литература: основная [6] с.36-39, опыты 1,4,6,8,9; [7] 39-44, опыты 1, 3, 4, 5,7,8; дополнительная [1] с.99-106, задание 9а (свой вариант); [1] с.107-109.

8. Электрохимические процессы. Литература: основная [7] с.36-39, опыты 1,4,6,8,9; [6] 39-44, опыты 1, 3, 4, 5,7,8; дополнительная [1] с.99-106, задание 9а (свой вариант); [1] с.107-109, задание 10; с.110-114, задание 11; с.115-118, задание 12 (свои варианты); [2]с. [3]с. 139-173.

9. Свойства элементов I-II групп элементов. Литература: основная [6] с. 177-179, опыты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; дополнительная литература [3] с. 207-213.

10. Свойства элементов III-VII групп элементов. № 2 опыты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14; №3 опыты 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13г, 14, 15, 16, 17, 18, 19; № 4 опыты 1, 2, 3, 4, 5, 7а, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18; № 5 опыты 2, 3, 4, 13а, 14, 16, 17, 18, 19, 20; № 6 опыты 1а, 2, 3, 4а, 4б, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; основная литература [6] с. 179-199; дополнительная литература [3] с. 213-214; 192-207;).

Методические рекомендации по выполнению ИДЗ

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

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

Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. ИДЗ 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.

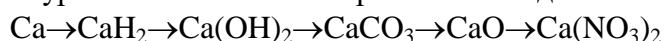
Выполненное ИДЗ сдается на проверку. Неграмотные и неряшливые работы возвращаются студентам обратно без проверки.

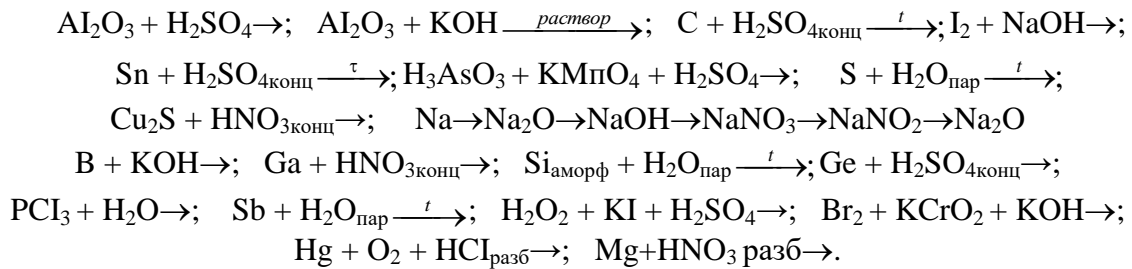
Студенты, получившие ИДЗ после проверки, должны внимательно ознакомиться с рецензией и, с учетом замечаний и рекомендаций преподавателя, доработать отдельные вопросы.

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

Типовые вопросы ИДЗ:

1. 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 pH, 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.

Методические рекомендации при подготовке к дифференцированному зачету

Успешное освоение курса при подготовке к дифференцированному зачету 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 незнакомые 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 дифференцированному зачету.

Приложение № 2

Вопросы для проведения промежуточной аттестации, дифференцированный зачет

Теоретические вопросы

Главное квантовое число. Побочное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.

Дайте определения: атом, молекула, простые и сложные вещества, моль. Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Закон Авогадро. Мольный объем газа. Нормальные условия. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная, ее численное значение, физический смысл. Моль. Относительная атомная и молекулярная массы. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. Абсолютная и относительная плотность газа. Закон сохранения массы. Парциальное давление газа. Закон парциальных давлений.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ.

Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Направление химических реакций.

Термохимические уравнения. Законы Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы. Осмос. Законы термодинамики. Термодинамическая Энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Термохимические уравнения. Характеристики функции состояния системы. Стандартные условия. Энтальпийный и энтропийный факторы. Изобарно-изотермический потенциал. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.

Диссоциация воды. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Типы гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Характерные особенности окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Изобарно-изотермический потенциал. Условия самопроизвольного протекания реакций.

Электролиз растворов. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Физический смысл постоянной Фарадея. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.

Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений. Гальванический элемент. Стандартный электродный потенциал. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Уравнение Нернста. Методы защиты от коррозии. Химические методы защиты от коррозии.

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.

Практические вопросы

Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, B, Ca, C, Cr, P, Zn.

Рассчитайте массу твердых и объем газообразных продуктов, полученных при термическом разложении 250 г известняка, содержащего 85% карбоната кальция ($T=600^{\circ}\text{C}$, $P=1,2$ атм.).

Рассчитайте молекулярную массу газа, если 7 г его при 20°C и 189 мм.рт.ст. занимают объем 22,18 л.

Сколько граммов металла, эквивалентная масса которого равна 29,5 г/моль, можно получить, восстановив 15 г оксида этого металла?

Какой объем (н.у.) газа выделится при взаимодействии соляной кислоты с 1 т известняка, содержащего 10% примесей.

При растворении 0,584 г металла в кислоте выделилось 219 мл водорода при температуре 17°C и давлении 156 кПа. Вычислить молярную массу эквивалента металла.

Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (н.у.).

13,62 г двухвалентного металла вытеснили из кислоты 5 л водорода, измеренного при 24°C и давлении 152 мм. рт. ст. вычислить эквивалентную и атомную массы металла. Какой это металл?

Состав вещества, масс. %: 62,1 – углерода; 10,3 – водорода; 27,6 – кислорода. Молекулярная масса вещества равна 57,6 г/моль. Вывести формулу соединения.

В состав соединения входят углерод, водород и азот. Углерод составляет в нем 79,12%. Масса азота, полученного из 0,546 г соединения равна 0,084 г. Молекулярная масса вещества 182. Вывести его формулу.

Рассчитайте объем 8%-го раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,160$ г/мл), необходимый для полного растворения 14 г цинка. Определите нормальную и молярную концентрации раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

К 120 г 4,5%-го раствора хлорида кальция прилили 350 мл 0,6 М раствора ортофосфата натрия. Определить массу образовавшегося осадка.

При обработке 8 г смеси магния и железа избытком соляной кислоты выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Определите процентное содержание каждого из металлов.

При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция: $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$?

В каком направлении в стандартных условиях протекают самопроизвольно реакция: $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CaCO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$?

Определить энтальпию образования $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$ (к), если тепловой эффект реакции равен 161 кДж $\text{CaCO}_{3(\text{к})} + \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} = \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2(\text{к}) + \text{CO}_{2(\text{г})}$.

При какой температуре наступит равновесие системы: $\text{CaO}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CaCO}_{3(\text{т})}$.

Возможна ли в стандартных условиях восстановление диоксида титана до металла графитом: $\text{TiO}_{2(\text{к})} + \text{C}_{(\text{т})} = \text{Ti}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})}$?

При некоторой температуре равновесие в системе $\text{NO}_2 = \text{NO} + \text{O}_2$ установилось при следующих концентрациях (моль/л): $[\text{NO}_2]=0,006$; $[\text{NO}]=0,024$. Определите константу равновесия.

Определите изменение скорости химической реакции $\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$

а) при уменьшении концентрации реагирующих веществ в 4 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза.

Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, сульфида алюминия, гидросульфата бария, сульфата хрома (III), метасиликата калия, карбоната железа (III).

Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающие между веществами: $\text{PcCl}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$; $\text{AlOHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{NaHSO}_4 + \text{CaOHCl} \rightarrow$; $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

Составьте схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и никелевой пластин, опущенных соответственно в 0,3 м и 0,2 м растворы их солей.

Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.

Приведите схемы электролиза раствора и расплава нитрата висмута, сульфата меди

Какие продукты (какова их масса и объём) получают при электролизе 0,5 г расплава и раствора NaOH ?

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

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

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

Какой объём 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 объём, который занимает выделившийся аммиак (ну.).

Какой объём 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 объём 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:

$\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$; $\text{Hg} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{CaO} =$; $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} =$;
 $\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =$; $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$; $\text{Zn} + \text{KOH}_{\text{раствор}} =$;
 $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Bi} +$; $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$; $\text{SnO} + \text{K}_2\text{O} =$; $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH}_{\text{изб}} =$;
 $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{S} =$; $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$; $\text{Al} + \text{KOH}_{\text{расплав}} =$; $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{FeO} =$; $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{Ca} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} =$; $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{B} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} =$;
 $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{B} + \text{HNO}_3 =$; $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$; $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 =$; $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 $\text{ZnO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{CoO} + \text{B}_2\text{O}_3 =$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} =$; $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{KI} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{KOH}_{\text{изб}} =$; $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$; $\text{KNO}_2 + \text{Zn} + \text{KOH} =$;
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$; $\text{Mg} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$; $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$; $\text{Fe} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} =$; $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб.}} =$;
 $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH}_{\text{изб}} =$; $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{KJ} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$; $\text{SnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$;
 $\text{Sn} + \text{KOH}_{\text{раствор}} =$; $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб.}} =$; $\text{NO}_2 + \text{KOH} =$; $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Sr} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$;
 $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$; $\text{KNO}_2 + \text{Zn} + \text{KOH} =$; $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$.

Приложение № 3

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Используется балльно-рейтинговая система успеваемости в соответствии с технологической картой дисциплины.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Дисциплина «Химия». Направление 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Лекции – 17; лабораторные – 34, практические – 17 дифференцированный зачет

1-й семестр

Номер учебного модуля	M1	M2	M4, M8	M3, M8	M4, M8	M5, M6, M8	M 24					M 15			Итого			
Содержание учебного модуля	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов	Основные законы химии	Теоретические основы описания свойств в рас-творов	Общие закономерности осуществления химических процессов	Теоретические основы описания свойств растворов	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Лабораторный практикум по химии элементов I-VII групп ПС					Качественный анализ смеси катионов и анионов						
Количество баллов (max)	6	6	6	12		6	12		20					3			29	100
№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Тестирование	1	1	1	1	1	1	1	1										8
Выполнение практических заданий	1	1	1	1	1	1	1	1										8
Выполнение лабораторных работ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		16
Защита лабораторных работ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					39
Защита ИДЗ																	9	9
Диф. зачет																	20	20
Другие инд. задания																		

Защита лабораторной работы	
удовлетворительно	1
хорошо	3
отлично	4
Пороговое значение (допуск к экзамену)	47

