

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



Директор ИИО
Пестеров М.Н.
« 17 » _____ 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
Павленко В.И.
« 17 » 05 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (бакалавриат) 20.03.01. Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03. 2016, № 246
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016году.

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой.

Заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»

д.т.н., профессор  А.Н. Лопанов

« 04 » 05 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТиПХ

« 04 » 05 2016 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 05 2016 г., протокол № 9

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Общекультурные		
1	ОК-8 Способность работать самостоятельно	<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; – работать с источниками учебной информации, пользоваться ресурсами библиотеки (в том числе электронными), образовательными ресурсами Интернет; – проводить самостоятельно расчеты концентрации растворов различных соединений. <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; – навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также обрабатывать полученную информацию; – приемами поиска информации.
Общепрофессиональные		
1	ОПК-4 Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	<p>В результате изучения раздела 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 полученных результатов эксперимента).

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
4	Физическая и коллоидная химия

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	14	14
лекции	4	4
лабораторные	6	6
практические	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	130	130
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	121	121
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Содержание лекционных занятий
Наименование тем, их содержание и объем
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. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Электроотрицательность. Ковалентность. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные типы и характеристики химической связи.		1		18
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				20
3. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH кислот, оснований, солей.	1		1	20
4. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов солей.		1	1	20
5. Введение в химию элементов					
	Происхождение химических элементов. Простые вещества. Металлы и неметаллы: их физические и химические свойства, получение. Качественное определение смеси катионов и анионов	2	1	4	19
6. Основы органической химии					
	Теория химического строения органических соединений, их классификация и номенклатура. Химия углерода. Углеводороды (предельные и непредельные). Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны.	1	1		24
	Итого	4	4	6	121

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	4
2	Введение в химию элементов	Изучение химических свойств элементов I-VIII групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	4
ИТОГО:			4	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Теоретические основы описания свойств растворов.	Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей.	1	2
2	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	Реакции с изменением степени окисления	1	2
3		Электрохимические процессы		
4	Введение в химию элементов	Свойства элементов I- VII групп элементов	4	8
ИТОГО:			6	12

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

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	<p>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.</p> <p>2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$.</p> <p>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.</p>
2	Основные законы химии	<p>1. Вычислите молярную массу эквивалента элемента, если 4,86 г элемента реагируют с 3,2 г кислорода</p> <p>2. Вычислите мольную массу газа, если масса 600 мл его при н.у. равна 1,714 г.</p> <p>3. Каков объем азота, занимаемый при температуре 20°C и давлении 1,5 атм, если масса газа составляет 0,28 г?</p>
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	<p>1. Определите молярность и нормальность 28%-ного раствора KOH ($\rho=1,263\text{г/мл}$).</p> <p>2. Сколько мл 0,25 М раствора хлорида кальция можно приготовить из 1,4 г соли?</p> <p>3. Определите величину pH водных растворов HCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ концентрации 0,11 моль/л.</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>
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: $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$; $\text{HClO}_3 \xrightarrow{t} \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$</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>

1	2	3
6	Введение в химию элементов	<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> <p>4. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия.</p> <p>5. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.</p> <p>6. 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>
7.	Основы органической химии	<p>1. Какие углеводороды входят в состав природного газа и попутных нефтяных газов?</p> <p>2. Способы получения непредельных углеводородов на примере метана, пропана?</p> <p>3. При сгорании органического вещества массой 0,7 г образовались диоксид углерода и вода количеством вещества 0,05 моль каждый. Это вещество массой 0,1 г занимает объем 32 мл. Выведите формулу вещества.</p> <p>4. Напишите структурные формулы двух молекул с молекулярной массой C_4H_6.</p> <p>5. Основные источники получения углеводородов.</p>

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.

Во втором семестре выполняется индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) по всем темам общей химии [8].

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

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. 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>
4. Денисова, Л.В. Общая и неорганическая химия: учебно-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 237 с.
5. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии: учебно-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 210 с. – Режим доступа <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652>
6. 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. Справочник по общей и неорганической химии [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://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>
2. 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>
8. Университетская библиотека ONLINE.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (лаб. 325, кафедра ТиПХ); **лабораторных** занятий – учебная химическая лаборатория (лаборатории кафедры ТиПХ), оснащенная лабораторными столами, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, 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 «CHEMMATHS»;
4. Программа «Виртуальная химическая лаборатория»;
5. Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования;
6. Microsoft Windows 7.

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

Рабочая программа и ГРС утверждена на 2017/2018 учебный год с изменениями по разделу 7.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (лаб. 325, кафедра ТиПХ); **лабораторных** занятий – учебная химическая лаборатория (лаборатории кафедры ТиПХ), оснащенная лабораторными столами, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, 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».

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

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

Директор ХТИ В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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 на 2019 /2020 учебный год утверждена с изменениями.

Изменения по п.3. **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.**

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

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	2	142
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	10		10
лекции	2	2	
лабораторные	4		4
практические	4		4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	134	4	130
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Контрольная работа			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	125	4	121
Форма промежуточной аттестации: (дифференцированный зачет)			

Изменения по п.4. **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Установочная сессия, семестр 1					
1. Периодичность свойств элементов.					
1.	Современные представления о строении атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Валентные возможности элементов. Основные типы химической связи.	2			4
	Итого	2			4

1. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Электроотрицательность. Ковалентность. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные типы и характеристики химической связи.		1		18
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				20
3. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH кислот, оснований, солей.			1	20
4. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов солей.		1	1	20
5. Введение в химию элементов					
	Происхождение химических элементов. Простые вещества. Металлы и неметаллы: их физические и химические свойства, получение. Качественное определение смеси катионов и анионов		1	2	19
6. Основы органической химии					
	Теория химического строения органических соединений, их классификация и номенклатура. Химия углерода. Углеводороды (предельные и непредельные). Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны.		1		24
	Итого	2	4	4	121

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	4
2	Введение в химию элементов	Изучение химических свойств элементов I-VIII групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	4
ИТОГО:			4	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Теоретические основы описания свойств растворов.	Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей.	1	2
2	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	Реакции с изменением степени окисления	1	2
3		Электрохимические процессы		
4	Введение в химию элементов	Свойства элементов I- VII групп элементов	2	4
ИТОГО:			4	8

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» 05 . 2019г.

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

Директор ХТИ В.И. Павленко 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.

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 по самостоятельной работе над изучаемым материалом и 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 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

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. Студенты самостоятельно изучают теоретический материал по классификации основных классов неорганических соединений и строению атома (основная литература [1] с. 6-8, 16-45, с. 31-35, 77-96, 100-107; [3] с. 4-31).

Во втором разделе рассматриваются основные законы химии (газовые, стехиометрические). Студенты самостоятельно изучают теоретический материал по общим закономерностям осуществления химических процессов (основная литература [1] с. 176-225; [2] с. 164-190).

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. Студенты самостоятельно изучают 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. 114-156, 225-234; [2] с. 191-229).

В четвертом 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. Студенты самостоятельно изучают теоретический материал по основным типам окислительно-восстановительных реакций (основная литература [1] с. 234-247; [2] с. 230-277).

В пятом разделе рассматриваются электронное строение, валентность и степень окисления, распространенность, получение, применение, физические и химические свойства, важнейшие соединения элементов I-VIII групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Студенты самостоятельно изучают теоретический материал по закономерностям изменения химических свойств s-элементов I-VIII A групп элементов периодической системы Д.И. Менделеева (основная литература [1] с. 289-510, с. 397-407); [2] с. 278-389, с. 510-537).

Шестой 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 [6] 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.

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 [2] с. 28-48
2	Введение в химию элементов	дополнительная [2] с. 192-218 основная [1] с. 289-510; [2] с. 278-389, 510-537

На практических занятиях преподаватель делает разбор задач и уравнений реакций для более детального изучения данной темы.

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 установочной сессии.

На первой странице лабораторного журнала студент оформляет маршрутный лист по следующему образцу, где записываются все лабораторные работы, указанные в календарном плане.

Маршрутный лист

200 /200 уч. год

Фамилия, имя, отчество

Группа

№	Название работы	Допуск	Выполнение
1.	Кислотно-основные свойства основных классов неорганических соединений.		

Вторую страницу первого листа лабораторного журнала оставляют чистой.

В маршрутном листе преподаватель ставит личную роспись в колонках "Допуск" при допуске студента к выполнению лабораторной работы. В колонке "Выполнение" ставит роспись инженер после выполнения лабораторной работы.

Для получения допуска к лабораторной работе студенту необходимо:

1. Оформить лабораторную работу в лабораторном журнале.
2. Уметь объяснить порядок и цель выполнения работы.

Описание опытов и уравнения реакций студент оформляет заранее для получения допуска к выполнению лабораторной работы. Наблюдения и выводы записываются на занятиях после выполнения работы. Выполнение работы студент отмечает у инженера и после этого моет посуду и убирает свое рабочее место.

Студенты выполняют следующие лабораторные работы:

1. Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей. Литература: основная [4] с.135-140, опыты 9-12.

2. Реакции с изменением степени окисления. Электрохимические процессы. Литература: основная [4] с.141-143, опыты 1-3, 4а, 5, с.143-146, опыты 1-4, 9.

3. Свойства элементов I- VII групп элементов. Литература: основная [4]: свойства элементов I-II групп элементов, с.119-121, опыты 1, 4, 7; свойства элементов III группы элементов, с.121-123, опыты 2, 3, 6, 7, 8, 11; свойства элементов IV группы элементов, с.123-128, опыты 4б, 5, 6, 8-11, 13, 14; свойства элементов V группы элементов, с.128-131, опыты 1, 3-5, 7, 12, 14-17; свойства элементов VI группы элементов, с.132-135, опыты 4, 10, 12-14; свойства элементов VII группы элементов, с.135-139, опыты 1а, 3-5, 7в, 7е, 8а, 8в, 9, 11.

Методические рекомендации по выполнению индивидуального домашнего задания

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение ИДЗ, которое выполняется в отдельной тетради. Номер варианта ИДЗ определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Номера контрольных заданий представлены в таблице 27 [4].

ИДЗ должно быть написано грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя. Сначала записывается условие задания, затем решение. 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.

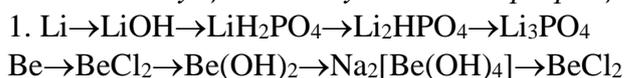
ИДЗ должно быть выполнено студентом и зачтено преподавателем кафедры до начала сессии.

ИДЗ, выполненное не по своему варианту, не засчитывается и возвращается студенту без проверки.

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

Типовые вопросы ИДЗ [4]:

1-15. *Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.*



16-23. *Составьте химические и графические формулы соединений. Напишите уравнения диссоциации.*

16. Ортокремниевая кислота, сульфат алюминия, гидросульфит магния, гидросульфид калия, гидрокарбонат бария, иодид гидроксостронция, нитрат гидроксохрома (III), сульфат дигидроксожелеза (III).

24-30. Назовите соединения, приведите их графические формулы и уравнения электролитической диссоциации.

24. H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, KMnO_4 , NaHSO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{ZnOH})_2\text{SeO}_4$, $\text{FeOH}(\text{ClO}_4)_2$.

31-36. Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде и названия всех возможных солей (кислых, основных, средних), образуемых при взаимодействии нижеперечисленных кислот и оснований.

31. а) гидроксид алюминия и серная кислота;
б) гидроксид калия и ортофосфорная кислота.

37-39. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите

кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Назовите полученные соединения.

37. KOH, H₂SO₄, Be(OH)₂

43-45. Закончите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

43.

- 1) Li₂O + P₂O₅ =;
- 2) Cr₂O₃ + NaOH =;
- 3) ZnO + Na₂O =;
- 4) CO₂ + Mg(OH)₂ =;
- 5) CaOHNO₃ + HCl =;
- 6) NaHCO₃ + NaOH =;
- 7) Na₂HPO₄ + NaOH =;
- 8) Mg(HSO₄)₂ + MgOHNO₃ =;
- 9) KHSO₄ + RbOH =;
- 10) (NiOH)₂SO₄ + H₂SO₄ =.

46-90. Задачи на основные законы химии.

46. Является ли эквивалент элемента постоянной величиной? Чему равны молярные массы эквивалентов хрома в его оксидах, содержащих 76,47; 68,42 и 52,0% хрома? Определите валентность хрома в каждом из этих оксидов и составьте их формулы.

91-105. Приведите полную и характеристическую формулы атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Приведите графическую электронную формулу валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности. Приведите формулы гидридов и оксидов, соответствующие высшим степеням окисления этих элементов.

91. Селен, марганец, фтор.

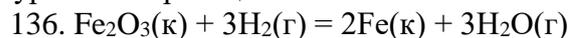
106-120. Напишите электронную формулу атома элемента, назовите его и укажите к какому семейству он относится, если значения квантовых чисел (n, l, m_l, m_s) электронов внешнего электронного уровня следующие:

106. 3,2,-2,+1/2; 3,2,-1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 3,2,+1,+1/2; 3,2,+2,+1/2;
3,2,+2,-1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2.

121-135. Задачи по теме «Химическая связь и строение молекул».

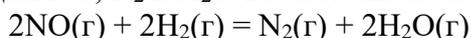
121. Опишите строение частиц PH₃, PO₄⁻³. методом валентных связей: тип гибридизации АО фосфора, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные π-связи в этих частицах? Полярны ли связи в PH₃? Полярна ли молекула PH₃ (дайте обоснованный ответ)?

136- 150. Пользуясь справочными данными определите возможность протекания реакции в стандартных условиях, ее тепловой эффект и изменение энтропии. Напишите термохимическое уравнение реакции:



151-165. Задания по теме «Химическая кинетика и равновесие».

151. Начальные концентрации NO, H₂ и H₂O в гомогенной системе



соответственно равны 0,1; 0,05 и 0,1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации H₂, N₂ и H₂O, если равновесная концентрация [NO] = 0,07 моль/л. Чему равна константа равновесия?

166-180. Задачи на различные способы выражения концентраций растворов.

166. Какой объем 0,03 н. раствора ортофосфорной кислоты прореагирует с 250 г 4%-го раствора гидроксида натрия до образования гидроортофосфата натрия?

181-225. Задачи на гидролиз солей и расчет pH кислот и оснований.

181. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а) KHSO_3 и NaOH ; б) CH_3COOH и NaOH ; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; г) CuSO_4 и H_2S . Какие из этих реакций практически необратимы и почему?

197. Вычислите pH раствора при $\alpha = 1$, если 2 мл 96%-й серной кислоты ($\rho = 1,840 \text{ г/см}^3$) разбавили до трех литров.

212. Какую реакцию имеют растворы солей ZnCl_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KNO_3 , K_2CO_3 и NaCN ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.

226-240. Задания по теме «Комплексные соединения».

226. Составьте координационные формулы, назовите и напишите уравнения диссоциации комплексных соединений $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$; $\text{Co}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{KCN}$ в водных растворах. Координационное число кобальта равно 6.

241-255. Уравняйте реакции ионно-электронным методом, укажите Окислитель и восстановитель, рассчитайте ЭДС, определите направление протекания реакции и ее тип:

241. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

256-270. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из двух металлических пластин, опущенных в растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов. Вычислите ЭДС гальванического элемента.

256. Sn ($C_{\text{соли}} = 0,5 \text{ моль/л}$) и Al ($C_{\text{соли}} = 1,5 \text{ моль/л}$).

271-285. Задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов солей».

271. Составьте схему электролиза расплава и водного раствора CrCl_3 и Na_2SO_4 на инертных электродах. Определите объем газа (136°C, 456 мм.рт.ст.) и массу металла, выделившихся на электродах при электролизе 113,3 г расплава CrCl_3 .

286-300. Задачи по теме «Коррозия металлов».

286. 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).

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 рабо-

чую 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 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.

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 изменение 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.

Сформулируйте основные положения теории А.М. Бутлерова. Приведите примеры практического подтверждения этой теории.

Природные источники предельных углеводородов.

Какие углеводороды входят в состав природного газа и нефти?

Как можно получить метан? Какие органические соединения можно получить на основе метана.

Какие соединения называют алканами? Какая у них общая формула? Какие основные признаки имеют алканы?

Какие соединения называют изомерами? Напишите структурные формулы изомеров пентана и гексана.

Что такое радикалы? Приведите формулы изомерных радикалов с тремя и четырьмя углеродными атомами; назовите их.

Объясните понятие «гибридизация орбиталей». Какие три типа гибридизации возможны для атома углерода? Какое электронное строение он имеет?

Какой тип гибридизации в молекуле этана, этилена, ацетиленов? Под каким углом расположены sp-гибридные орбитали в этих соединениях?

Какие связи называют кратными? Из каких комбинаций связей состоят двойная и тройная связи?

Какие органические вещества называют нитросоединениями? Как и в каких условиях их получают? Приведите соответствующую реакцию для изобутана.

Какие вещества образуются при реакции сульфохлорирования? Где они используются? Приведите пример этой реакции для 2-метилбутана.

Какие из приведенных соединений являются гомологами метана?

C_2H_2 , C_3H_6 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_6H_6 , C_6H_{12} , C_7H_{12} , C_7H_{14} , C_7H_{16} , C_8H_{10} .

Составьте структурные формулы изомеров гептана. Назовите их по систематической номенклатуре.

Какой механизм реакции характерен для алканов? В чем его сущность?

Что представляет собой сжиженный (бытовой) газ?

Какие атомы углерода называются первичными, вторичными, третичными и четвертичными? Приведите примеры соединений, содержащих эти атомы.

На примере пропана покажите, какие продукты образуются при его хлорировании, нитровании, сульфировании и окислении.

Какие реакции называют дегидрированием? Какие соединения образуются при дегидрировании алканов? Приведите пример.

В чем состоит сущность синтеза Вюрца? Используйте его для получения изобутана и 2,3-диметилбутана.

Что такое синтез-газ? Какие продукты образуются при пиролизе метана?

Какие углеводороды входят в состав природного газа и нефти? Какие процессы происходят при крекинге нефти?

Как можно получить метан? Какие органические соединения можно получить на основе метана?

Какие соединения называются: а) алкенами; б) алкинами; в) алкадиенами, какие у них общие формулы? Приведите формулы гомологов: а) этилена; б) ацетилена.

Какими свойствами обладают атомы водорода в молекуле ацетилена? Какая причина их особого поведения? Приведите пример реакции.

Какие углеводороды имеют общую формулу C_nH_{2n-2} ? В чем их различия? Приведите примеры.

Какие виды изомерии характерны для алкенов? Назовите все изомеры состава C_4H_8 .

Какие реакции называются гидратацией? Приведите уравнение гидратации пропилена и назовите продукт.

Как происходит присоединение галогеноводорода к алкенам? Сформулируйте правило Марковникова.

Какие продукты образуют алкены при их окислении в разных условиях? Приведите примеры.

Перечислите способы получения: а) алкенов; б) алкинов.

Как с помощью ацетилена получают его гомологи? Покажите на примере получения пропина и бутина-2.

В чем сущность реакции Кучерова? Какие продукты образуют ацетилен и его гомологи?

Объясните правило Эльтекова на примере гидратации бутина.

Как полимеризуется ацетилен? Назовите образующиеся при этом продукты.

Приведите уравнение реакции окисления ацетилена перманганатом калия в присутствии: а) серной кислоты; б) Na_2CO_3 .

В чем сущность получения бутадиена по методу Лебедева?

Как могут протекать реакции присоединения у алкадиенов?

Какие органические соединения называют альдегидами и кетонами? Какую функциональную группу они имеют? Приведите общую формулу для предельных альдегидов и кетонов.

Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре изомерные альдегиды и кетоны состава $C_5H_{10}O$.

Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метилпентаналь; б) 2,3-диметилпентаналь; в) 2,2,4-триметилпентаналь.

Какие основные методы получения альдегидов и кетонов вы знаете? Чем отличаются способы получения альдегидов и кетонов?

Почему альдегиды в химическом отношении активнее кетонов?

Как получить из пропана ацетон двумя способами?

Какое соединение образует ацетальдегид с фенилгидразином? Приведите уравнение реакции.

Какими свойствами обладают альдегиды в реакции с гидроксидом меди? Происходит ли аналогичная реакция с кетонами?

Напишите уравнения реакций взаимодействия пропионового альдегида со следующими веществами: а) аммиачным раствором оксида серебра; б) NH_3 ; в) $NaHSO_3$; г) HCN ; д) NH_2-OH ; е) NH_2-NH_2 ; ж) PCl_5 .

Пиролизом каких солей получают альдегиды и кетоны? Приведите реакции получения этим способом уксусного альдегида и ацетона.

Из каких спиртов получают альдегиды и кетоны?

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.

Составить структурные формулы всех изомерных углеводородов состава C_6H_{14} .

При сгорании органического вещества массой 0,7 г образовались диоксид углерода и вода количеством вещества 0,05 моль каждое. Это вещество массой 0,1 г занимает объем 32 мл. Выведите формулу вещества.

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.

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: $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$; $\text{AlOHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{NaHSO}_4 + \text{CaOHCl} \rightarrow$; $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

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 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 (н.у.).

В результате сгорания 0,828 г органического соединения образовалось 1,584 г углекислого газа и 0,972 г воды. Плотность паров этого соединения по воздуху 1,59. Установите молекулярную формулу этого соединения и вычислите объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 9,2 г вещества, принимая объемную долю кислорода в воздухе равной 20,0 %.

10,5 г этиленового углеводорода, образовавшегося при нагревании некоторого предельного одноатомного спирта с серной кислотой, присоединяет 40 г брома. Какой спирт служил исходным веществом?

Осуществите превращения: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$

250 г раствора в октане реагирует с 12 г брома. Какая массовая доля пропилена в растворе?

Из ацетиленовых соединений получите хлоропрен и каучук на его основе.

10,5 г этиленового углеводорода, образовавшегося при нагревании некоторого предельного одноатомного спирта с серной кислотой, присоединяет 40 г брома. Какой спирт служил исходным веществом?

Как в две стадии из уксусного альдегида получить бромэтан?

Соединение состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ с неразветвленным углеродным скелетом нагрели с водным раствором гидроксида натрия и получили органическое соединение, которое при окислении гидроксидом меди(II) превратилось в соединение состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Определите строение исходного соединения.

Как можно получить из метана: а) этилен; б) ацетилен?

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)?

Закончите реакции:

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