МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.О.02.05 «Химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук, доцент	Е.Г Данилушкина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.А. Блатов, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Стариков, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Стариков, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	
		ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	
		ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	
		ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники
			Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии
			Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов

		ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем	
		ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Физика	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Прикладная механика; Физика	Математика; Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике; Моделирование и методы планирования экспериментов; Общая энергетика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная механика; Производство и распределение электроэнергии; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Теоретические основы электротехники; Теория автоматического управления; Электроника; Электрооборудование электрических станций; Электроснабжение

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32

Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	21	21
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	14	14
подготовка к лабораторным работам	7	7
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Классификация неорганических соединений	2	8	0	3	13
2	Теория растворов	4	4	0	3	11
3	Общие закономерности химических процессов	2	4	0	3	9
4	Электрохимические процессы	4	12	0	7	23
5	Строение вещества и химическая связь	2	4	0	3	9
6	Основы органической химии	2	0	0	2	4
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	32	0	21	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Классификация неорганических соединений	Классификация неорганических соединений	Основные понятия и законы современной химии. Классификация неорганических соединений. Оксиды. Кислотные, основные и амфотерные свойства. Основания, кислоты, номенклатура, основные химические свойства. Соли, номенклатура, основные химические свойства. Кислые, основные соли.	2

2	Теория растворов	Теория растворов. Общая характеристика Теория электрической диссоциации.	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Идеальные и неидеальные растворы. Электролиты и неэлектролиты. Теория электрической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электро-литы. Ионные реакции.	2
3	Теория растворов	Гидролиз солей	Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. pH и pOH. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Понятие о константе и степени гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза	2
4	Общие закономерности химических процессов	Энергетика химических реакций. Химическая кинетика и равновесие.	Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Экзотермические процессы. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты. Второй закон термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов.Основные понятия химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Уравнение Вант-Гоффа. Понятие о гетерогенном и гомогенном катализе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье – Брауна	2
5	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислитель-но-восстановительных реакций	2
6	Электрохимические процессы	Электрохимия	Понятие об электродных потенциалах на границе металл/раствор электролита. Ряд стандартных электродных потенциалов. Формула Нернста. Гальванические элементы. Электролиз. Последовательность анодных и катодных процессов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Законы электролиза. Применение электролиза в химической технологии. Электролиз расплавов солей. Электрохимическая коррозия металлов. Классификация и механизм коррозионных процессов. Способы защиты от коррозии: металлические и неметаллические покрытия, протекторная защита и катодная защита. Применение ингибиторов.	2

7	Строение вещества и химическая связь	Строение вещества и химическая связь	Развитие представлений о строении атома. Основные сведения о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Принципы формирования электронной структуры атомов. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Электронные формулы атомов элементов. Периодическая си-стема элементов Д.И. Менделеева. Основные виды химической связи. Ионная связь. Свойства соединений с ионной связью. Ненаправленность и ненасыщаемость ионных связей. Ко-валентная связь. Донорно-акцепторная связь. Понятие о комплексных соединениях.	2
8	Основы органической химии	Основные классы органических соединений. Химия высокомолекулярных соединений.	Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Спирты. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Фенолы. Важнейшие представители природных и синтетических высокомолекулярных соединений. Макромолекулы. Наноструктуры. Полимеры.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Классификация неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений	Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Получение, физические и химические свойства.	2
2	Классификация неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений	Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Получение, физические и химические свойства.	2
3	Классификация неорганических соединений	Эквивалент	Молярная масса эквивалента. Определение молярной массы эквивалентов металла.	2
4	Классификация неорганических соединений	Эквивалент	Молярная масса эквивалента. Определение молярной массы эквивалентов металла.	2
5	Теория растворов	Определение pH растворов. Гидролиз солей.	Определение pH растворов. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей. Совместный гидролиз двух солей.	2
6	Теория растворов	Определение pH растворов. Гидролиз солей.	Определение pH растворов. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей. Совместный гидролиз двух солей.	2
7	Общие закономерности химических процессов	Кинетика химических реакций	Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации, присутствия катализатора	2
8	Общие закономерности химических процессов	Кинетика химических реакций	Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации, присутствия катализатора	2

9	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	2
10	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	2
11	Электрохимические процессы	Гальванический элемент. Коррозия металлов.	Составление схем гальванических элементов. Анодные и катодные покрытия. Протекторная защита.	2
12	Электрохимические процессы	Гальванический элемент. Коррозия металлов.	Составление схем гальванических элементов. Анодные и катодные покрытия. Протекторная защита.	2
13	Электрохимические процессы	Электролиз растворов.	Написание уравнений электродных процессов.	2
14	Электрохимические процессы	Электролиз растворов.	Написание уравнений электродных процессов.	2
15	Строение вещества и химическая связь	Комплексные соединения.	Получение и химические свойства комплексных соединений.	2
16	Строение вещества и химическая связь	Комплексные соединения.	Получение и химические свойства комплексных соединений.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Классификация неорганических соединений	Подготовка к лабораторной работе.	Классы неорганических соединений. Химический эквивалент	1
Классификация неорганических соединений	Выполнение домашнего задания.	Классы неорганических соединений. Химический эквивалент	2
Теория растворов	Подготовка к лабораторной работе.	pH, гидролиз солей	1
Теория растворов	Выполнение домашнего задания.	Растворы, концентрация растворов. pH, гидролиз солей.	2
Общие закономерности химических процессов	Подготовка к лабораторной работе.	Энергетика химических реакций. Скорость химических реакций.	1
Общие закономерности химических процессов	Выполнение домашнего задания.	Энергетика химических реакций. Скорость химических реакций.	2

Электрохимические процессы	Подготовка к лабораторной работе.	Окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов.	3
Электрохимические процессы	Выполнение домашнего задания.	Окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов.	4
Строение вещества и химическая связь	Подготовка к лабораторной работе.	Комплексные соединения, лиганды, координационное число	1
Строение вещества и химическая связь	Выполнение домашнего задания.	Комплексные соединения, лиганды, координационное число, диссоциация, константа нестойкости	2
Основы органической химии	Самостоятельное изучение учебной литературы	Природные и синтетические высокомолекулярные соединения, олигомеры, полимеры.	2
		Итого за семестр:	**21**
		Итого:	**21**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : Учеб. / Н. С. Ахметов .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 743 с.	Книжный фонд
2	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 240 с.	Книжный фонд
3	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Книжный фонд
4	Коровин, Н.В. Общая химия : Учеб. / Н. В. Коровин .- 11-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 557 с.	Книжный фонд
5	Общая и неорганическая химия : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост.: О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов.- Самара, 2016.- 153 с.	Книжный фонд
6	Общая химия для технических вузов : учеб. пособие в 2-х ч. / И. К. Гаркушин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 234 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2278	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Афанасьева, О.Ю. Энергетика химических реакций.Комплексные соединения : Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 66 с.	Книжный фонд
8	Гаркушин, И.К. Окислительно-восстановительные процессы : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,О.В.Лаврентьева,О.Ю.Калмыкова,И.М.Кондратюк;Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2006.- 51 с.	Книжный фонд
9	Гаркушин, И.К. Органическая химия : Учеб.пособие / И.К.Гаркушин,В.И.Пенина;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2001.- 92 с.	Книжный фонд
10	Коровин, Николай Васильевич Лабораторные работы по химии : учеб. пособие для техн. направлений и специальностей вузов [Текст] / под ред. Н. В. Коровина .- 3-е изд., испр..- Москва, Высш. шк., 2001.- 255 с.	Книжный фонд
11	Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А.Рабинович,З.Я.Хавин;Под общ.ред.:А.А.Потехина,А.И.Ефимова .- 3-е изд.,перераб.и доп..- Л., Химия, 1991.- 432 с.	Книжный фонд

12	Справочник по химии : основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики [Текст] / ПСб. гос. политехн. ун-т; Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева, Р. Г. Чувиляев.- Москва, Проспект, 2013.- 156 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Microsoft Windows (Сублицензионный договор №1010/17 от 01.06.2017 г.).	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Пакет офисных программ Microsoft Office в составе: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access (Microsoft Open License)	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
5	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория №334 (уч. корп. 1),оснащенная следующим оборудованием: принудительная тяга, лабораторная посуда, термометры, спиртовки, универсальная индикаторная бумага, химические реактивы в соответствии с темой лабораторной работы.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» идоступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8;ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.05 «Химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.05 «Химия»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	
		ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	
		ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	
		ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники
			Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии
			Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов

		ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем	
		ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Классификация неорганических соединений				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Теория растворов				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Владеть** навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Общие закономерности химических процессов				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Уметь** демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Электрохимические процессы				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	экзаменационный билет	Нет	Да
		Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Строение вещества и химическая связь				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Основы органической химии				

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.				
ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.				
ОПК-3.4 Демонстрирует понимание химических процессов.	**Знать** основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Индивидуальное домашнее задание	Да	Нет
	Знать основные принципы, понятия и законы теоретической химии	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
	Уметь демонстрировать понимание общих законов природы и происходящих в ней химических явлений и процессов	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да

	Владеть навыками выполнения химического эксперимента, используя современные приборы лабораторной техники	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		экзаменационный билет	Нет	Да
ОПК-3.5 Применяет методы моделирования и умеет графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования схем и систем				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования				

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 2.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра **Общая и неорганическая химия**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_____
по дисциплине Химия

Направление (профиль) **13.03.02**
Факультет **электротехнический** Семестр **2**

---

1. Амфотерные гидроксиды. Классификация. Номенклатура. Свойства. Получение. Применение. Приведите примеры соединений и основных реакций.
2. Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции, укажите их влияние на скорость. Запишите кинетическое уравнение простой реакции

$$2NO_2(г) = 2NO(г) + O_2\ (г).$$

Как изменится ее скорость: а) при увеличении давления в 3 раза; б) при уменьшении концентрации NO_2 в пять раз? Запишите выражение константы равновесия.
3. Железное изделие покрыто никелем. Укажите какое это покрытие – катодное или анодное? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии изделия во влажном воздухе при нарушении покрытия. Составьте схему. Дайте характеристику атмосферной коррозии.

Составил:
доцент каф. ОНХ _____ Е.Г. Данилушкина
«____» _____ 20___г.

Утверждаю:
Зав. каф. ОНХ _____ В.А. Блатов
«____» _____ 20___г.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Химия - наука о веществах и их превращениях. Химическое явление. Химический эквивалент. Молярная масса эквивалента простых и сложных веществ. Молярный объем эквивалента газов. Закон эквивалентов.

2. Основные классы неорганических веществ: оксиды (основные, кислотные, амфотерные), гидроксиды (основные, кислотные, амфотерные), соли (средние, кислые, основные).

3. Современная теория строения атома (ядро, электроны). Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона: уравнение Э. Шредингера, принцип неопределенности В. Гейзенберга. Квантовые числа, атомные орбитали.

4. Многоэлектронные атомы, экранирование. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии, правила Клечковского. Проскок (провал) электрона. Электронные и электронно-графические формулы.

5. Свойства атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления.

6. Современная формулировка Периодического закона. Понятие об s-, p-, d-элементах.

7. Химическая связь: определение, механизм образования. Энергетическая диаграмма двух взаимодействующих атомов. Основные виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, поляризуемость. Понятие о гибридиации атомных орбиталей. Одинарные и кратные связи.

8. Электрический момент диполя, полярность молекул и прочность химической связи. Ионная связь и ее свойства: ненаправленность и ненасыщаемость. Структура ионных и молекулярных соединений.

9. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия, их связь с физическими свойствами веществ.

10. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения, их структура и классификация. Поведение комплексов в растворах.

11. Предмет термодинамики. Основные понятия: система, фаза, компонент, термодинамические параметры и функции. I закон термодинамики, работа, внутренняя энергия, энтальпия, стандартная энтальпия образования веществ.

12. II закон термодинамики, обратимость процессов, направление протекания процессов в закрытых системах; энтропия, стандартная энтропия образования веществ. Энергия Гиббса (изобарноизотермический потенциал) как критерий возможности и направления протекания химических процессов в открытых системах. Стандартная энергия Гиббса образования веществ.

13. Состояние равновесия, константа равновесия и ее взаимосвязь с энергией Гиббса. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Расчет изменения энергии Гиббса, энтальпии, энтропии при протекании химических процессов.

14. Предмет и основные понятия химической кинетики: механизм реакции, гомо- и гетерогенные реакции, молекулярность реакций. Понятие о скорости реакции, кинетическая кривая. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ – закон действующих масс. Порядок реакции, константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры: правило ВантГоффа, уравнение Аррениуса. Понятие об энергетическом барьере, активных частицах, энергии активации.

15. Понятие о гетерогенном и гомогенном катализе и катализаторах. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие, константа равновесия. Основные факторы, определяющие направление течения реакции и состояние равновесия. Принцип Ле Шателье.

16. Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, массовая процентная, объемная доля, молярная, молярная концентрация эквивалента. Жесткость воды.

17. Водные растворы электролитов, процессы, происходящие при растворении. Электролитическая диссоциация, степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты.

18. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.

19. Растворимость газов, твердых и жидких веществ в жидкостях. Свойства разбавленных растворов: осмос, понижение давления пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.

20. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Процессы: окисление, восстановление. Окислители, восстановители.

21. Предмет электрохимии. Двойной электрический слой на границе металл-раствор. Понятие об электроде и электродном потенциале, его определение. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.

22. Гальванический элемент. Классификация гальванических элементов. Электродвижущая сила гальванических элементов.

23. Электролиз. Потенциал разложения. Правила окисления веществ на аноде и восстановления веществ на катоде. Законы электролиза (законы М. Фарадея). Явление поляризации электродов. Применение электролиза в промышленности.

24. Коррозия металлов и сплавов. Основные виды коррозионных разрушений и процессов. Классификация металлов по устойчивости к коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия газовая, атмосферная, почвенная, в среде электролита. Методы защиты от коррозии: покрытия (органические, неорганические), ингибирование, защита потенциалом, протекторная защита.

Темы домашних письменных заданий и конспектов

Раздел 1. «Химический эквивалент.» «Классы неорганических соединений.» «Строение атома. Периодическая система элементов.» «Комплексные соединения.»

Раздел 2. «Энергетика химических процессов.» «Скорость химических реакций и равновесие.»

Раздел 3. «Растворы.» «Ионные реакции. Водородный показатель. Гидролиз солей.» «Жесткость воды.»

Раздел 4. «Окислительно-восстановительные реакции.» «Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов.»

Химический эквивалент

1. Вычислите фактор эквивалентности ($f_э$) и молярную массу эквивалента ($M_э$, г/моль) металла в соединении: Na_2O

2. Вычислите фактор эквивалентности ($f_э$) и молярную массу эквивалента ($M_э$) соединения, указанного в первой задаче. Сколько эквивалентов содержится в 1 моле этого соединения?

3. Вычислите фактор эквивалентности ($f_э$) и молярную массу эквивалента ($M_э$) веществ, участвующих в приведенной реакции:

$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 = CaHPO_4 + 2H_2O$;

4. Вычислите молярную массу эквивалента ($M_э$) металла, зная массу взятого металла и объем вытесненного им из кислоты водорода при нормальных условиях. Определите молярную массу атомов металла, исходя из величины рассчитанной молярной массы эквивалента и валентности, равной 2. По таблице Д.И. Менделеева определите металл.

№ варианта	Масса металла, г	Объем H_2, мл
1.	0,2	190,0

5. Определите эквивалентный объем ($V_э$, л/моль) следующего газа: AsH_3

Классы неорганических соединений

1. Составьте формулу оксида указанного ниже элемента. Кислотным, основным или амфотерным он является?

Al

Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства этого оксида: взаимодействие с кислотами или основаниями, с кислотными или основными оксидами.

2. Напишите формулу и название гидроксида (основания или кислоты), соответствующего указанному оксиду. Составьте уравнение реакции диссоциации этого гидроксида. Для многоосновных кислот и многокислотных оснований приведите уравнения ступенчатой диссоциации, а также названия всех образовавшихся при диссоциации ионов.

3. Назовите следующие соли и определите степень окисления металла и кислотообразующего элемента в этих солях. Приведите полные уравнения реакций получения этих солей из соответствующих кислот и оснований.

Al_2S_3; $NaClO_3$.

1.4. Составьте формулы указанных ниже солей и напишите уравнения реакций диссоциации их на ионы.

Сульфид алюминия; гидрокарбонат никеля(II).

Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Охарактеризуйте значениями квантовых чисел (n, l, m_l и m_s) состояние электронов, находящихся на указанном энергетическом уровне и подуровне.

$4p^3$

2. Определите по правилу Клечковского последовательность заполнения электронных орбиталей.

6d и 7s

3. Составьте полную и сокращенную электронные формулы атома элемента. Приведите схему распределения валентных электронов по атомным орбиталям (в скобках указан порядковый номер элемента).

алюминий (13)

4. Структура валентного электронного слоя атома элемента выражается формулой:

$5s^25p^3$

Определите заряд ядра атома, назовите элемент, укажите порядковый номер, период, группу, подгруппу, в которой он расположен. Составьте полную электронную формулу элемента.

5. Напишите полную и сокращенную электронные формулы «иона».

Sn^{2+}

Комплексные соединения

1. В приведенных комплексных соединениях укажите:

1) комплексообразователь, его заряд и координационное число, лиганды;

2) внутреннюю и внешнюю сферы;

3) заряд внутренней сферы и тип комплексного соединения: анионный, катионный, неэлектролит.

$Na[Al(OH)_4]$; $[Pt(NH_3)_3Cl]Cl$.

2. Охарактеризуйте химические связи, образованные по обменному и донорно-акцепторному механизму во внутренней сфере комплексных соединений, указанных в первой задаче.

3. Из приведенных частиц составьте формулу комплексной соли. Координационное число комплексообразователя равно 6 (первым записан ион-комплексообразователь):

Cd^{2+}; NH_3; NO_2^-.

4. Приведите уравнения первичной и вторичной диссоциации водного раствора соли, составленной в задаче 3. Напишите выражение константы нестойкости.
5. Напишите в молекулярной и ионно-молекулярной форме уравнение обменной реакции, имея в виду, что образуется нерастворимое в воде соединение.

$K_4[Fe(CN)_6]$ и $CuSO_4$

Энергетика химических процессов

1. Вычислите изменение стандартной энтальпии реакции $\Delta_r H^o_T$ используя справочные данные.

$$2Mg\ (к) + CO_2\ (г) = CO\ (г) + Zn\ (к);$$

Экзо- или эндотермическая данная реакция?

2. Вычислите изменение стандартного изобарно-изотермического потенциала $\Delta_r G^o_T$ реакции предыдущего задания, согласно следствию из закона Гесса.

3. Вычислите энтальпию образования $\Delta_f H^o_{298}$ соединения, выделенного цветом в уравнении реакции, используя указанный в термохимическом уравнении тепловой эффект реакции $\Delta_r H^o_T$ и справочные данные.

$$\mathbf{H_2O_2}\ (ж) = H_2O\ (ж) + ½O_2\ (г);\ \Delta_r H^o_T = -98{,}48\ кДж/моль;$$

4. Для реакции, указанной в задаче 3, вычислить изменение энтропии $\Delta_r S^o_T$ реакции и справочные данные и используя ее тепловой эффект, указанный в уравнении, рассчитать изменение изобарно-изотермического потенциала $\Delta_r G^o_T$ реакции в стандартных условиях.

При каких условиях возможна данная реакция?

Скорость химических реакций и равновесие

1. Химическая реакция протекает по уравнению **aA + bB → cC**. Пользуясь таблицей, рассчитайте, на сколько процентов изменится скорость реакции ко времени $\boldsymbol{\tau}$ по сравнению с начальной?

Данные для расчета задачи 1.

Константа скорости реакции, K	Стехиометрический коэффициент, a	Начальная концентрация компонента А, A_0, моль/л	Стехиометрический коэффициент, b	Начальная концентрация компонента В, B_0, моль/л	Концентрация компонента А, A, моль/л	Концентрация компонента В, B, моль/л
0,9	2	0,2	2	1,2	0,1	0,9

2. Рассчитайте, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на $\mathbf{\Delta t^o}$, если температурный коэффициент скорости реакции равен $\boldsymbol{\gamma}$:

Δt^o	γ
15	2,0

3. Постройте график зависимости изменения скорости реакции от температуры ($\frac{v_1}{v} = f(t)$), используя температурный коэффициент скорости реакции $\boldsymbol{\gamma}$ предыдущей задачи и четыре значения температуры – 0, 20, 30, 40 °С.

4. Напишите выражение константы равновесия для реакции.

$$2NH_3\ (г) \rightleftarrows N_2\ (г) + 3H_2\ (г).$$

5. В каком направлении сместится равновесие в системе:

а) при повышении давления;

б) при повышении температуры.

$$S\ (к) + H_2\ (г) \rightleftarrows 2H_2S\ (г); \qquad \Delta_r H^o_T < 0$$

Растворы

Раствор ***A*** состоит из $\mathbf{m_1}$ (г) растворенного вещества и $\mathbf{m_2}$ (г) воды. Плотность раствора равна $\boldsymbol{\rho}$ (г/мл). Определите процентную концентрацию ω, молярность $\mathbf{C_M}$, моляльность $\mathbf{C_m}$, нормальность $\mathbf{C_N}$ и титр **T** раствора (табл.).

Данные для расчета по теме «Растворы»

A	, г	, г	ρ, г/мл

Ионные реакции. Водородный показатель. Гидролиз солей

1. Составьте в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков, газов или малодиссоциированных соединений в результате взаимодействия следующих веществ:

карбонат бария и соляная кислота; сульфат меди(II) и гидроксид лития.

2. Вычислите значения $[H^+]$, $[OH^-]$, и pH раствора, если известно:

$$[OH^-] = 0{,}25.$$

3. Определите, какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу. Свой выбор поясните и для каждой из гидролизующихся солей напишите уравнение гидролиза в ионной и молекулярной формах, а также укажите реакцию среды и pH раствора.

сульфат меди(II), карбонат калия, хлорид калия, сульфид хрома(III).

4. При сливании водных растворов нижеуказанных солей образуется гидроксид, в ряде случаев основная соль и почти во всех реакциях возможно выделение газа. Составьте молекулярные и сокращенные ионные уравнения реакций совместного гидролиза отмеченных пар солей:

нитрат хрома(III) и сульфид натрия.

Жесткость воды

1. Вычислите общую жесткость воды, если в **V** (л) ее содержится $\mathbf{m_1}$ (мг) ионов Mg^{2+} и $\mathbf{m_2}$ (мг) ионов Ca^{2+}.

V, л	m_1, мг	m_2, мг
10	380	1100

2. При кипячении **V** (мл) воды, содержащей гидрокарбонат Me^{2+}, выпал осадок массой **m** (мг). Рассчитайте временную жесткость воды.

V, мл	Me^{2+}	m, мг
200	Ca^{2+}	

3. Рассчитайте жесткость воды, если для ее полного устранения к **V** (л) воды добавлено **m** (мг) реагента.

V, л	m, мг	реагент
50		$Ca(OH)_2$

5. Рассчитайте массу $Ca(OH)_2$ и Na_2CO_3, необходимых для умягчения **V** ($м^3$) воды, общая жесткость которой составляет $\mathbf{Ж_о}$, а временная жесткость – $\mathbf{Ж_в}$. Примите во внимание, что Na_2CO_3 дороже $Ca(OH)_2$.

V, $м^3$	$Ж_о$	$Ж_в$
5		1,2

Окислительно-восстановительные реакции

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях:

O_2; BaO_2; K_2FeO_4, NO_3^-

2. Какие из указанных в предыдущей задаче веществ и ионов могут проявлять:

а) только окислительные свойства;

б) только восстановительные свойства;

в) могут обладать окислительно-восстановительной двойственностью, т.е. могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства?

Ответ мотивируйте с позиций электронного строения соответствующих атомов.

3. Определите, какие из приведенных ниже процессов представляют собой окисление, а какие – восстановление. Составьте для них электронные уравнения с указанием, сколько электронов присоединяют или теряют элементы в этих процессах.

$S^o \rightarrow S^{2-}$; $Ti^{3+} \rightarrow Ti^{4+}$; $PbO_2 \rightarrow PbSO_4$.

4. Для двух реакций составьте схемы электронного баланса и расставьте коэффициенты, определите окислитель, восстановитель, а также укажите процессы восстановления и окисления:

$$SnCl_2 + HNO_2 + HCl \rightarrow SnCl_4 + NO + H_2O;$$

$$FeCl_3 + KJ \rightarrow FeCl_2 + KCl + J_2.$$

5. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, в которой участвуют приведенные ниже вещества. Составьте схему электронного баланса, расставьте коэффициенты, укажите окислитель, восстановитель, а также процессы восстановления и окисления:

Гидроксид натрия и алюминий.

Серная кислота (разбавленная) и магний.

Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз.

1. Для указанного ниже гальванического элемента составьте схемы электродных процессов. Укажите направление движения электронов во внешней цепи. Рассчитайте электродвижущую силу (ЭДС) гальванического элемента. Какими изменениями концентрации электролитов в катодном и анодном пространстве можно увеличить ЭДС

$Al \mid AlCl_3$ (0,01 м) $\parallel NiCl_2$ (1 м) $\mid Ni$;

2. В указанном, в предыдущей задаче, гальваническом элементе электролиты замените раствором серной кислоты и составьте схему этого гальванического элемента ($Al \mid H_2SO_4 \mid Ni$, см. задача 1). Какие изменения происходят в катодном процессе? Рассчитайте ЭДС гальванического элемента.

3. Подсчитайте электрохимический эквивалент металла, выполняющего роль катода в гальваническом элементе (задача 1).

4. Составьте схемы электролиза раствора соли, в который погружен анод в гальваническом элементе (задача 1):

а) если электроды графитовые;

б) если электроды из металла анода гальванического элемента (задача 1).

Найдите массы (или объемы для газов) образующихся на электродах веществ при пропускании постоянного тока силой 6 А в течение 30 минут. Как изменится масса анода, если он сделан из металла?

5. Как происходит коррозия при контакте железа с указанным ниже металлом:

а) при атмосферных условиях;

б) в кислой среде (раствор серной кислоты).

1. Zn; 2. Au; 3. Pt;

Составьте схему образующегося гальванического элемента. Напишите схемы процессов протекающих на электродах в атмосферных условиях и в кислой среде.

Примеры заданий для контрольных работ

«Определение молярной массы эквивалента металла»

1. Молярная масса эквивалента какого из приведенных ниже веществ составляет 1/4 часть его молярной массы?

Ответ: 1) оксид марганца (II); 2) сульфат марганца (II); 3) диоксид марганца.

2. Рассчитайте молярную массу эквивалента серной кислоты в реакциях:

$H_2SO_4 + CsOH = CsHSO_4 + H_2O$,

$H_2SO_4 + 2CsOH = Cs_2SO_4 + 2H_2O$.

Ответ: 1) 98 и 98 г/моль; 2) 98 и 49 г/моль; 3) 49 и 98 г/моль.

3. Вычислите молярную массу эквивалента и эквивалент олова, если процентное содержание его в оксиде составляет 88,12%.

Ответ: 1) 59,35 г/моль, 4 моль; 2) 29,70 г/моль, 1/2 моль; 3) 59,35 г/моль, 1/2 моль.

4. Определите формулу соединения железа с серой, если на 6,4 г серы приходится 5,59г железа, а молярная масса эквивалента серы составляет 32 г/моль.

Ответ: 1) Fe_2S_3; 2) FeS; 3) FeS_2 (пирит).

« Классы неорганических соединений»

1. Какие оксиды будут попарно взаимодействовать? Из данных ответов укажите верный и напишите уравнение реакции.

Ответ: а) оксид серы(1У) и оксид кремния(1У); б) оксид серы(1У) и оксид железа(Ш); в) оксид серы(1У) и оксид бора.

2. Какой оксид соответствует кислоте H_2MnO_4? Составьте уравнение реакции этого оксида со щелочью.

Ответ: а) оксид марганца (II), б) оксид марганца (III), в) оксид марганца (VII).

3. При взаимодействии с какими веществами гидроксид хрома (Ш) проявляет амфотерные свойства? Приведите уравнения соответствующих реакций.

Ответ: а) гидроксид натрия и азотная кислота; б) хлорид натрия и гидроксид кальция; в) оксид азота (II) и оксид углерода (II).

4. Какая соль образуется при взаимодействии водного раствора гидроксида кальция с избытком углекислого газа? Приведите уравнение реакции.

Ответ: а) средняя, б) кислая, в) основная.

5. Напишите уравнения реакций и поясните, в каких случаях процесс практически идет до конца.

Ответ: а) оксид азота (V) и гидроксид марганца (II), б) оксид серы (VI) и оксид кальция, в) оксид углерода (IV) и вода.

«Комплексные соединения»

1. Определите заряды комплексных ионов, образованных ионом-комплексообразователем Au^{3+}:

а) $[Au(CN)_2(H_2O)_2]$; б) $[AuCl_4]$:

Ответ: 1) +1, –1; 2) +2, –2; 3) –1, +1.

2. Хлорид железа (III) связывает 1/3 роданид-иона (тиоцианат-иона), содержащегося в соединении $Cr(SCN)_3 \cdot 4NH_3$. Изобразите координационную формулу такого комплексного

соединения. Составьте уравнение происходящей реакции и укажите, к какому типу относится комплексный ион.

Ответ: 1) нейтральный; 2) катионный; 3) анионный.

3. Составьте формулу нитрата гексаакваникеля (II). Чему равен заряд этого комплексного иона и координационное число?

Ответ: 1) +6, к. ч. = 6; 2) +3, к. ч. = 4; 3) +2, к. ч. = 6.

4. Какой из приведенных комплексных ионов является менее устойчивым и почему? Составьте для него выражение константы нестойкости.

Ответ: 1) $[AlF_6]^{3-}$ $K_{нест.} = 1{,}45 \cdot 10^{-25}$ 2) $[HgBr_4]^{2-}$ $K_{нест.} = 1 \cdot 10^{-21}$ 3) $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ $K_{нест.} = 1 \cdot 10^{-13}$

5. Из приведенных ниже соединений выберите двойную соль и составьте уравнение её диссоциации:

Ответ:а) $KCr(SO_4)_2$; б) $K[Cr(OH)_4]$; в) $Cr(OH)_2NO_3$.

<u>«Определение pH растворов. Гидролиз солей»</u>

1. Вычислите концентрацию ионов $[OH^-]$ в растворе электролита, в котором pH=5.

Ответ: а) 10^{-5}; б) 10^{-9}; в) 10^{-12}.

2. Укажите, какая из перечисленных солей, подвергаясь гидролизу, создает щелочную реакцию среды? Составьте уравнение гидролиза выбранной соли в ионной и молекулярной форме.

Ответ: а) сульфат железа(III), б) нитрат калия; в) карбонат лития.

3. Составьте уравнение гидролиза ацетата калия в ионной и молекулярной форме, укажите реакцию среды и рассчитайте константу гидролиза указанной соли. Константа диссоциации уксусной кислоты $K_{дис.} = 1{,}77 \cdot 10^{-5}$.

Ответ: а) $K_{гидр.} = 9{,}0 \cdot 10^{-9}$; б) $K_{гидр.} = 5{,}65 \cdot 10^{-10}$; в) $K_{гидр.} = 3{,}6 \cdot 10^{-3}$.

4. Добавление каких из перечисленных ниже веществ усиливает гидролиз хлорида алюминия и почему? Ответ подтвердите, составив уравнение реакции гидролиза в ионной форме.

Ответ: а) гидроксид натрия; б) хлорид аммония; в) вода.

<u>«Приготовление раствора кислоты»</u>

1. К 500 мл 32%-ной (по массе) азотной кислоты плотностью 1,2 г/мл прибавили 1 л воды. Чему равна массовая доля кислоты в полученном растворе?

Ответ: а) 16,1 %; б) 12,0 %; в) 24,0 %.

2. Чему равна молярная концентрация раствора соляной кислоты, имеющего плотность 1,19 г/мл и содержащего 38 % (по массе) хлороводорода?

Ответ: а) 10,4М; б) 12,4М; в) 14,2М.

3. Сколько граммов хлорида цинка содержится в 300 мл 0,2 н. раствора?

Ответ: а) 2,04 г; б)8,16 г; в) 4,08 г.

4. Для нейтрализации 20 мл 0,1н. раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора гидроксида натрия. Рассчитайте, сколько граммов щелочи содержит 1 л этого раствора?

Ответ: а) 10,0 г; б)5,0 г; в)2,5 г.

<u>«Окислительно-восстановительные реакции»</u>

1. В какой из указанных реакций сера окисляется и почему?

Ответ: а) $2H_2S + O_2 = 2H_2O$; б) $2S + C = CS_2$; в) $S + Ca = CaS$.

2. Определите, в каком случае имеет место окисление? Составьте уравнение этой полуреакции в электронно-ионной форме, имея в виду, что процесс идет в нейтральной среде.

Ответ: а) $NO_3^- \rightarrow NO_2$; б) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$; в) $PO_4^{3-} \rightarrow PH_3$.

3. По приведенным ниже ионно-электронным схемам полуреакций окисления и восстановления составьте полное уравнение окислительно-восстановительной реакции в молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель.

$ClO_4^- + 8H^+ + 8\bar{e} = Cl^- + 4H_2O$,

$2I^- - 2\bar{e} = I_2$.

Укажите коэффициент перед формулой окислителя?

Ответ: а) 3, б) 2, в) 1.

4. Для окисления манганата в перманганат, протекающего по схеме:

$MnO_4^{2-} - 1\bar{e} = MnO_4^-$, $\varphi^0 = +0.54$ В,

подберите окислитель и составьте полное уравнение.

Ответ: а) $Cl_2 + 2\bar{e} = 2Cl^-$, $\varphi^0 = +1{,}35$ В; б) $I_2 + 2\bar{e} = 2I^-$, $\varphi^0 = +0{,}54$ В; в) $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$, $\varphi^0 = +0{,}00$В.

«Кинетика химических реакций»

1. Реакция идет по уравнению: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

Как изменится скорость ее при разбавлении реагирующей смеси в 2 раза? Ответ подтвердите соответствующими расчетами.

Ответ: а) увеличится в 2 раза; б) уменьшится в 2раза; в) уменьшится в 8 раз.

2. Определите температурный коэффициент скорости γ, если снижение температуры на 40^0 приводит к уменьшению скорости реакции в 81 раз.

Ответ: а) 2; б) 3; в) 4.

3. Укажите, изменения концентраций каких веществ увеличивают выход оксида серы(VI) по реакции $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$

Ответ: а) увеличение концентрации кислорода; б) уменьшение концентрации кислорода; в) уменьшение концентрации оксида серы(VI).

4. Равновесные концентрации веществ, участвующих в реакции:

$H_{2(газ)} \rightleftarrows H_2 + CO_2$

Составляли: $[CO] = 0{,}32$; $[H_2] = 0{,}08$; $[CO_2] = 0{,}08$ моль/л.

Какова равновесная концентрация оксида углерода (II), если константа равновесия $K_p=2$?

Ответ: а) 0,01; б) 100; в) 0,005.

«Гальванический элемент. Электролиз растворов»

1. Используя величины стандартных электродных потенциалов φ^0 следующих металлов – медь, цинк или кадмий, определите. Какой из них может вытеснять металлическое железо из раствора сульфата железа (II)? Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, протекание которых возможно в стандартных условиях.

2. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медной пластинки, погруженной в раствор хлорида меди (II) с концентрацией 0,25М, и никелевой пластинки, находящейся в растворе хлорида никеля (II), концентрация которого составляет 2,75 моль/л. Напишите уравнения реакций, происходящих на электродах при работе такого элемента и рассчитайте его э.д.с.

3. Через раствор хлорида магния пропускали ток силой в 5А. Какие газы и почему только газы выделялись на электродах? Напишите уравнения электродных процессов на аноде и катоде и рассчитайте объем газов (л), если время электролиза τ составляло 30 минут.

«Коррозия металлов»

1. Составьте схему коррозионного процесса, протекающего при контакте магния с никелем, находящихся:

а) в воде, насыщенной кислородом, б) в воде, насыщенной оксидом серы (IV).

Механизм процесса поясните схемами работы гальванических элементов. Какой металл будет коррозировать? Почему?

2. Какой металл будет окисляться при нарушении поверхности, если медь покрыта золотом? Ответ поясните, составив уравнения возможных электродных процессов, если в растворе pH=3.

3. Какой металл – магний или свинец, можно использовать в качестве протектора для защиты изделия из хрома от коррозии в кислой среде? Ответ поясните схемами возможных электрохимических процессов.

Перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам

Лабораторная работа по теме «**Химический эквивалент и молярная масса эквивалента**»

1. Что называется химическим эквивалентом, фактором эквивалентности, молярной массой эквивалента?
2. Как рассчитывается фактор эквивалентности для простых веществ и различных классов соединений: оксидов, кислот, оснований, солей?
3. Что называют объемом эквивалента и как его рассчитывают?
4. Дайте формулировку закона эквивалентов и его математическое выражение.
5. Как определяли молярную массу эквивалента в лабораторной работе?
6. Как по определенной молярной массе эквивалента металла определили, какой метал использовали в эксперименте?
7. Как рассчитывается абсолютная и относительная погрешности эксперимента?

Лабораторная работа по теме «**Классы неорганических соединений**»

1. Какие вам известны оксиды, встречающиеся в природе?
2. Почему не существуют в природе такие оксиды, как оксид бария и оксид фосфора (V)?
3. Составьте уравнение реакции взаимодействия следующих оксидов: а) оксид кремния (IV) с оксидом железа (II); б) оксид азота (V) с оксидом кальция.
4. Какие из следующих веществ могут реагировать с оксидом фосфора (V): гидроксид кальция, серная кислота, хлорид магния, вода?
5. Напишите уравнения реакций образования средних солей из следующих веществ: а) силиката натрия и азотной кислоты; б) гидросульфида калия и гидроксида калия; в) гидросульфата алюминия и серной кислоты.

Лабораторная работа по теме «**Определение энтальпии химических реакций**»

1. Что называется энтальпией?
2. Какова разница между термодинамической функцией и термодинамическим параметром?
3. Какая разница между энтальпией реакции и стандартной энтальпией образования вещества?

4. Зависит ли изменение энтальпии реакции от температуры протекания процесса?
5. Какова взаимосвязь между изменением энтальпии в реакции и тепловым эффектом реакции?
6. Как экспериментально определить тепловой эффект химического процесса?
7. Каков принцип определения изменения энтальпии реакции экспериментальным путем?

Лабораторная работа по теме «**Кинетика химических реакций и равновесие**»
1. Что называют скоростью химической реакции?
2. Какова разница между скоростью гомогенной и гетерогенной реакций?
3. От каких факторов зависит скорость реакции?
4. Каким законом описывается зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ?
5. Какими формулами описывается зависимость скорости реакции от температуры?
6. Что называется энергией активации?
7. Каким принципом описывается смещение химического равновесия?

Лабораторная работа по теме «**Приготовление раствора кислоты**»
1. Назовите способы выражения концентрации растворов.
2. С какой целью при титровании раствора применяется индикаторы?
3. Что такое титр и титрованный раствор?

Лабораторная работа по теме «**Водородный показатель. Гидролиз солей**»
1. Что называют водородным показателем?
2. По какой формуле рассчитывают pH? Как можно измерить pH экспериментально? 3. Как, зная величину pH раствора, можно рассчитать концентрацию гидроксидных инов в данном растворе?
4. Что такое гидролиз солей? Какие соли могут подвергаться гидролизу?
5. Какие типы гидролиза существуют?

Лабораторная работа по теме «**Окислительно-востановительные реакции**»
1. Какой процесс называется окислением?
2. Какой процесс называется восстановлением?
3. Какова классификация окислительно-восстановительных реакций?

Привести примеры влияния среды на протекание окислительно-восстановительных реакций

Лабораторная работа по теме «**Гальванический элемент**»
1. Напишите схему гальванического элемента, составленного из электродов *А* и *Б*, погруженных в растворы их солей указанных концентраций. Рассчитайте значения равновесных потенциалов обоих электродов и ЭДС элемента. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах и суммарное уравнение токообразующей реакции.

А	*Б*
Cu 0,01 М $CuSO_4$	Mg 0,3 М $MgCl_2$

2. Рассчитайте ЭДС электрохимической цепи, образованной электродами из одного и того же металла, погруженными в растворы разных концентраций.

Металл	Соль	Концентрация соли, моль/л	
		C_1	C_2
Ag	$AgNO_3$	0,04	0,002

Лабораторная работа по теме «**Электролиз растворов**»
1. Какая химическая реакция называется электролизом?

2. На каком электроде при электролизе происходит процесс восстановления? Процесс окисления?
3. Чем определяется последовательность восстановления катионов при электролизе?
4. В каких случаях на катоде восстанавливаются катионы металлов? В каких случаях на катоде восстанавливается вода?
5. Какие металлы нельзя получить электролизом водных растворов их солей?
6. В какой последовательности окисляются при электролизе частицы на аноде?
7. В каких случаях при электролизе водных растворов на аноде окисляется вода? Какие продукты при этом образуются?
8. Какой металл нельзя получить электролизом водного раствора соли?

Zn;

9. При электролизе водного раствора соли на электродах выделяются водород и кислород. Раствор какой соли подвергается электролизу?

NaCl

10. Написать уравнение электродных процессов, происходящих при электролизе водного раствора сульфата меди с графитовыми электродами. Указать продукты электролиза.
11. При электролизе водного раствора какой соли на инертных электродах выделяются водород и кислород?

KCl

Лабораторная работа по теме «**Коррозия металлов**»

1. Что такое электрохимическая коррозия металлов?
2. Какое влияние на коррозию металлов оказывает образование микрогальванопар на поверхности металла?
3. Какие важные способы защиты металлов от коррозии применяются в народном хозяйстве?
4. Привести примеры анодных и катодных покрытий для железа.
5. Какой процесс называется оксидированием?
6. В чем сущность электрохимической защиты металлов от коррозии?
7. Что такое ингибиторы? В каких случаях их применяют?

Примеры практического задания на занятии

«Строение атома»

1. Элемент с сокращенной электронной конфигурацией атома $3d^{10}4s^1$ имеет заряд ядра атома
2. Охарактеризовать значениями квантовых чисел 5p электроны
3. На внешнем энергетическом уровне атома фосфора находится электронов
4. Укажите электронную конфигурацию иона Mn^{2+}
5. Какой подуровень заполняется после подуровня 4d

«Комплексные соединения»

1. Составьте формулы следующих комплексных солей:
а) гексанитрокобальтат (III) калия;
б) дихлоротетрацианопланинат (IV) натрия;
в) тетрароданодиаквахромат (III) кальция.
2. При действии на раствор сульфата тетраамминмеди (II) раствора KCN образуется тетрацианокупрат (II) калия. Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и объясните причину ее протекания.
3. Составьте выражение константы нестойкости хлорида диамминсеребра (I).

4. Определите заряд комплексного иона, координационное число и заряд комплексообразователя в соединениях:
а) $H[Co(CN)_4(H_2O)_2]$; б) $Ca[ZrF_6]$; в) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$.

«Термодинамика химических реакций»

1. Дайте определения понятиям: энтальпия образования вещества и энтальпия химической реакции. Рассчитайте стандартную энтальпию образования хлорида аммония, если при разложении 214 грамм этого вещества было затрачено 1257,6 кДж энергии.
2. В каких системах: открытых, закрытых или изолированных, как правило, протекают химические процессы? Может ли система, в которой протекает химическая реакция, быть изолированной? Изменением каких термодинамических функций сопровождается протекание химической реакции? При взаимодействии газообразных сероводорода и оксида углерода (IV) образуются пары воды и сероуглерод $CS_{2(г)}$. Рассчитайте тепловой эффект реакции и напишите термохимическое уравнение этой реакции.
3. Что характеризует изобарно-изотермический потенциал? Определить, при какой температуре начинается реакция разложения карбоната кальция:
$CaCO_{3(к)} = CaO_{(к)} + CO_{2(г)}$
4. Дайте определение понятию энтальпия. Как связана величина изменения энтальпии системы с тепловым эффектом реакции? Рассчитайте стандартную энтальпию образования пропана C3H8, если стандартная энтальпия реакции его сгорания C3H8(г) + 5O2(г) = 3CO2(г) + 4H2O равна ΔH°298 = -2043,86 кДж
5. Какие уравнения называют термохимическими? В чем заключается их особенность? Какие операции можно проводить с термохимическими уравнениями? Вычислите стандартную энтальпию образования Fe2O3**,** исходя из трех термохимических уравнений (справочником не пользоваться):
1) Fe2O3(к) + 3CO(г) = 2Fe(к) + 3CO2(г); ΔH1 = – 1673,7 кДж
2) C(графит) + 0.5O2(г) = CO(г); ΔH2 = – 1110,4 кДж
3) CO2(г) = C(графит) + O2(г); ΔH3 = 393,3 кДж.

«Химическая кинетика и равновесие»

1. Рассчитайте, во сколько раз возрастает скорость химической реакции при повышении температуры с 25 до 75 °С, если известно, что с повышением температуры на каждые 10 градусов скорость увеличивается в 2,5 раза.
2. Как изменится скорость прямой реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$, если при неизменной температуре повысить давление в 4 раза?
3. При некоторых условиях температуры и давления в сосуде емкостью 0,5 л находится 0,03 моль диоксида азота. Вычислите константу скорости прямой реакции, протекающей по уравнению $2NO_2 = N_2O_4$, если скорость при данных условиях составляет 1,08 моль/л·сек.
4. На сколько градусов следует повысить температуру в системе, чтобы скорость реакции возросла в 30 раз, если известно, что температурный коэффициент скорости составляет γ = 2,5.
5. При некоторой температуре равновесие реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ установилось при концентрациях: $[NO]=0,2$, $[O_2]=0,1$ и $[NO_2]=0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и первоначальную концентрацию оксида азота (II).

«Растворы»

1. Рассчитайте концентрацию ионов $[H^+]$ и pH в растворах, если концентрация ионов $[OH^-]$ (моль/л) составляет: а) $4\cdot10^{-2}$; б) 10^{-11}.
2. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу, и как протекает этот процесс в каждом отдельном случае: а) сульфид аммония; б) хлорид меди (II); в) сульфат магния; г) фосфат лития; д) бромид алюминия; е) сульфат натрия.

3. Рассчитайте: а) нормальную концентрацию сантимолярного раствора хлорида алюминия; б) молярную концентрацию децинормального раствора сульфата никеля.
4. Для приготовления раствора 60 г нитрата цинка растворили в 940 г воды. Рассчитайте массовую долю (%) и моляльность (моль/кг) раствора полученного раствора.
5. В одном литре воды содержится 42 мг ионов магния и 112 мг ионов кальция. Вычислите общую жесткость воды.
6. Сколько граммов соды нужно прибавить к 100 л воды, чтобы устранить жесткость, равную 2 мг-экв/л?

«Электрохимические процессы»

1. Определите степени окисления атомов элементов в следующих соединениях:
Cu; $CaCrO_4$; H_3PO_2; CO_3^{2-}.
2. Какой процесс – окисления или восстановления – происходит при следующих химических превращениях:
1. $S^o \rightarrow S^{2-}$; $Ti^{+3} \rightarrow Ti^{+4}$; $PbO_2 \rightarrow PbSO_4$. 2. $S^{2-} \rightarrow S^{6+}$; $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$; $NH_3 \rightarrow HNO_2$.
3. $Cl^- \rightarrow Cl^{+7}$; $N^{+5} \rightarrow N^{-2}$; $Na_3CrO_3 \rightarrow Na_2CrO_4$.
3. Закончите уравнения следующих реакций, расставив коэффициенты. Используйте ионно-молекулярный метод (метод полуреакций):
а) $Zn + KNO_2 + KOH + H_2O \rightarrow NH_3 + K_2[Zn(OH)_4]$; б) $KNO_2 + PbO_2 + HCl \rightarrow KNO_3 + PbCl_2 + H_2O$;
в) $H_2O_2 + KI + HCl \rightarrow I_2 + KCl + H_2O$.

«Электрохимические процессы»

1. Электролизу водного раствора какого из приведенных ниже веществ отвечает уравнение катодного процесса:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-?$$

а) азотная кислота; б) нитрат меди(II); б) нитрат калия.
Какая реакция происходит при этом на аноде? Составьте уравнение протекания этого процесса.
2. Составьте схему гальванического элемента из свинцовой и никелевых пластинок, погруженных в растворы их солей, в которых концентрации ионов свинца и магния составляют
] = 1,0 моль/л. Напишите уравнения электродных процессов и рассчитайте э.д.с. $\Delta\varphi$ этого элемента.
3. Используя величины стандартных электродных потенциалов φ^o, определите, в какой последовательности и на каком электроде будут выделяться металлы при электролизе смеси растворов нитратов хрома(III), золота(III) и никеля(II)? Составьте схемы электролиза раствора наиболее легко восстанавливающегося металла (из приведенных) и рассчитайте его массу, имея I = 2,5А, а время электролиза τ = 40 минут.
4. Какой металл будет окисляться во влажном воздухе при нарушении покрытия, если железо покрыто марганцем? Приведите схему процессов, происходящих на электродах образующегося гальванического элемента.
5. Ювелирное изделие из золота на подвесках из серебряной цепочки для восстановления блеска поместили в подкисленный раствор чистящего средства. Изделие оказалось испорченным. Почему? Ответ поясните уравнениями возможных реакций

Тесты

Наименование подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

профиль Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов

(наименование профиля)

Дисциплина Б1.О.02.05 «Химия»

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
1	Оксиды – это: а) соединения, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород б) соединения, состоящие из двух элементов, одним из которых является водород в) соединения, в состав которых входит гидроксогруппа г) соединения, в состав которых входит катион водорода	а) соединения, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород	1. Классификация неорганических соединений	1
2	Формула вещества SO_2 соответствует названию: а) оксид серы (VI) б) оксид фосфора (IV) в) гидроксид серы г) оксид серы (IV)	г) оксид серы (IV)	1. Классификация неорганических соединений	1
3	Формула вещества Li_2O соответствует названию: а) оксид лития б) гидроксид лития в) пероксид лития г) оксид цезия	а) оксид лития	1. Классификация неорганических соединений	1
4	В каком ряду содержатся только гидроксиды: а) HNO_2, CaO, NaOH б) NaOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$ в) Al_2O_3, CsOH, H_2SeO_4 г) HCl, H_2SO_4, HNO_3	б) NaOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$	1. Классификация неорганических соединений	1

5	Выберите верное утверждение: а) Амфотерные оксиды проявляют свойства кислотных и основных оксидов б) Амфотерные оксиды проявляют свойства кислотных оксидов в) Амфотерные оксиды проявляют свойства основных оксидов г) Амфотерные оксиды не реагируют ни с какими веществами	а) Амфотерные оксиды проявляют свойства кислотных и основных оксидов	1. Классификация неорганических соединений	1
6	Раствор, в котором вещество при данной температуре больше не растворяется, называется: а) Насыщенным б) Концентрированным в) Ненасыщенным г) Идеальным	а) Насыщенным	2. Теория растворов	1
7	Молярная концентрация (моль/л) – это: а) количество молей вещества, растворенных в 1 л раствора б) масса вещества (г), способная раствориться в 100 г (или 1000 г) растворителя в) химическое количество вещества, способное раствориться в 1 кг раствора г) количество мл вещества, растворенное в 1 моле раствора	а) количество молей вещества, растворенных в 1 л раствора	2. Теория растворов	1
8	Какова массовая доля (в %) соды в растворе, если в воде растворили 40 г соды и получили 800 г раствора: а) 5 б) 10 в) 20 г) 2	а) 5	2. Теория растворов	1
9	створами называются: а) Термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из одного компонента б) Термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из двух и более компонентов в) Термодинамически вариантные системы, состоящие из двух и более компонентов г) Многофазные гомогенные системы, состоящие из двух и более компонентов	б) Термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из двух и более компонентов	2. Теория растворов	1

10	Какой химический процесс является гомогенным? а) $C_{(графит)} + O_{2(г)} = CO_{2(г)}$ б) $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)}$ в) $NO_{(г)} + O_{3(г)} = NO_{2(г)} + O_{2(г)}$ г) $CaO_{(к)} + 2HCl_{(р)} = CaCl_{2(р)} + H_2O_{(ж)}$	в) $NO_{(г)} + O_{3(г)} = NO_{2(г)} + O_{2(г)}$	3. Общие закономерности химических процессов	1
11	Скорость химической реакции – это а) время, за которое полностью расходуется одно исходных веществ. б) время, за которое заканчивается реакция. в) изменение концентрации реагентов или продуктов реакции в единицу времени в единице объема. г) количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции.	в) изменение концентрации реагентов или продуктов реакции в единицу времени в единице объема.	3. Общие закономерности химических процессов	1
12	Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии в следующей реакции $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$. а) Энтропия реакции $\Delta S^\circ > 0$ б) Энтропия реакции $\Delta S^\circ < 0$ в) Энтропия реакции $\Delta S^\circ = 0$ г) Энтропия не меняется	б) Энтропия реакции $\Delta S^\circ < 0$	3. Общие закономерности химических процессов	1
13	Возможно ли самопроизвольное протекание реакции, если энергия Гиббса реакции $\Delta_r G < 0$? а) невозможна б) возможна при низких температурах в) нет данных для определения возможности г) возможна	г) возможна	3. Общие закономерности химических процессов	1
14	Окислитель – это атом, молекула или ион, который а) никак не проявляет себя б) принимает электроны в) окисляется г) отдаёт свои электроны	б) принимает электроны	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1.

15	Указать характер процессов $S^0 \rightarrow S^{2-}$ и $S^{4+} \rightarrow S^0$ а) Окисление и восстановление б) Окисление и окисление в) Восстановление и окисление г) Восстановление и восстановление	г) Восстановление и восстановление	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1
16	Любая окислительно-восстановительная реакция (ОВР) включает два процесса а) гидролиз и диссоциацию б) ионизацию и диссоциацию в) окисление и восстановление г) выделение и поглощение теплоты	в) окисление и восстановление	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1
17	Электрохимический ряд напряжений металлов указывает на: а) положение металла в таблице Менделеева б) увеличение устойчивости к окислению в водных растворах в) растворимость металла в кислотах г) последовательность увеличения величины электродного потенциала металлов	г) последовательность увеличения величины электродного потенциала металлов	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1
18	Гальванический элемент в процессе работы использует энергию: а) реакций ионного обмена б) зависимости скорости реакции от температуры и давления в) окислительно-восстановительных реакций г) каталитических реакций	в) окислительно-восстановительных реакций	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1
19	Скорость коррозии возрастает при а) добавлении ингибитора б) введении легирующих добавок в) контакте с менее активным металлом г) контакте с более активным металлом	г) контакте с более активным металлом	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1

20	Дать определение, что называется коррозией металлов: а) взаимодействие металла с раствором электролита, при котором происходит окисление металла и восстановление окислительной среды. б) самопроизвольное разрушение металлических материалов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с окружающей средой. в) способность металла сопротивляться воздействию среды.	б) самопроизвольное разрушение металлических материалов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с окружающей средой.	4. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов (10) по каждой контрольной точке.

Общее количество баллов за 1 семестр, максимум:

Таблица 1

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Классы неорганических соединений», «Химический эквивалент»	25 баллов	25
2.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «pH, гидролиз», «Комплексные соединения»	25 баллов	25
3.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Энергетика химических процессов», «Скорость химических реакций»	25 баллов	25
4.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимические процессы», «Коррозия металлов»	25 балл	25
	ИТОГО	***100***	***100***

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Во время выполненная лабораторная работа с оформленным по требованиям отчетом оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две лабораторные работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла.

Критерии оценивания домашней работы

Во время выполненная домашняя работа оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две домашние работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла.

Критерии оценивания контрольной работы

Контрольная работа состоит из пяти заданий, каждое правильно выполненное оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две контрольных работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по контрольным работам – 10 баллов, минимальное 6 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 90% более (в соответствии с картами компетенций ОП): студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала,

неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины