ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 13.11.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.14 Химия
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 19.10.2021

О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент (кн)

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьева Е. А.
Пользователь: grigorevaea
Дата подписания: 19.10.2021

Е. А. Григорьева

СОГЛАСОВАНО
Директор института
разработчика
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 13.11.2021

А. А. Замышляева

Зав.выпускающей кафедрой
Электропривод и мехатроника
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 13.11.2021

М. А. Григорьев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является общетеоретическая подготовка студентов с учетом современного уровня развития химической науки, обеспечение научного базиса для дальнейшей подготовки бакалавров, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с научной литературой. Задача дисциплины «Химия» состоит в освоении студентами теоретических основ химии, в приобретении ими знаний о свойствах веществ, количественных закономерностях процессов превращения веществ, в приобретении навыков их практического использования. В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать обоснование Периодического закона; уметь проводить элементарные химико-термодинамические и кинетические расчеты; знать основы электрохимии; получить навыки проведения простых химических опытов. В процессе изучения дисциплины «Химия» закладывается общенаучный и профессиональный фундамент, формируются основные приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист, работая в различных областях науки, техники, производства.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и законы неорганической химии. Основы строения вещества. Общие закономерности протекания химических процессов. Растворы и дисперсные системы. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Химическая идентификация и анализ веществ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	Знать:основы строения вещества их реакционную способность, типы химических связей; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности; теоретические основы современных методов анализа, технику безопасности при проведении экспериментов;
	Уметь:применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований; систематизировать литературные данные по методикам; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов; составить описание выполненных исследований;
	Владеть:навыками использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному исследованию процессов. Навыками безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами, приемами оказания первой помощи

	пострадавшему в химической лаборатории.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ДВ.1.06.01 Материаловедение, Б.1.22 Безопасность жизнедеятельности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	80	80
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	27	27
Подготовка к лабораторным работам	9	9
Подготовка к текущему контролю. Решение многовариантных задач по темам	28	28
Подготовка к текущему контролю. Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия и законы неорганической химии	6	2	2	2
2	Основы строения вещества	10	6	4	0
3	Общие закономерности протекания химических процессов	18	8	6	4
4	Растворы и дисперсные системы	12	6	0	6

5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	16	8	4	4
6	Химическая идентификация и анализ веществ	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и законы неорганической химии	2
2	2	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов химических элементов	2
3	2	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	2
4	2	Химическая связь	2
5	3	Основы химической термодинамики	2
6	3	Энергетические эффекты химических реакций	2
7	3	Химическая кинетика в гомогенных и гетерогенных системах	2
8	3	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	2
9	4	Основные характеристики растворов и дисперсных систем	2
10	4	Реакции обмена в растворах электролитов	2
11	4	Гидролиз солей	2
12	5	Окислительно-восстановительные реакции	2
13	5	Электрохимические процессы. Гальванические элементы	2
14	5	Коррозия и защита металлов и сплавов	2
15	5	Электролиз	2
16	6	Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классификация и номенклатура неорганических соединений	2
2	2	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов химических элементов	2
3	2	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Контрольная работа № 1	2
4	3	Основы химической термодинамики. Термохимия	2
5	3	Энергетические эффекты химических реакций	2
6	3	Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Контрольная работа № 2	2
7	5	Окислительно-восстановительные реакции. Контрольная работа № 3	2
8	5	Гальванические элементы. Коррозия и защита металлов. Контрольная работа № 4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Получение и свойства основных классов неорганических соединений	2

2	3	Кинетика химических реакций	2
3	3	Химическое равновесие обратимых реакций. Влияние концентрации на смещение химического равновесия	2
4	4	Приготовление раствора хлорида натрия заданной массовой долей в процентах	2
5	4	Реакции обмена в растворах электролитов	2
6	4	Гидролиз солей	2
7	5	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии	2
8	5	Электролитическое никелирование меди. Определение выхода по току	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Рабочая тетрадь по химии для лабораторных работ: методические указания / сост. Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 51 с., Общая химия Текст Ч. 1 учеб. пособие для лаб. работ по направлению "Архитектура" и др. направлениям И. В. Крюкова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Неорг. химия ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 85, [1] с. ил.	9
Подготовка к текущему контролю (оформление отчетов по лабораторным работам)	Рабочая тетрадь по химии для лабораторных работ: методические указания / сост. Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 51 с., Общая химия Текст Ч. 1 учеб. пособие для лаб. работ по направлению "Архитектура" и др. направлениям И. В. Крюкова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Неорг. химия ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 85, [1] с. ил., Конспект лекций	16
Подготовка к текущему контролю (решение многовариантных задач по темам)	Химия. Контрольно-измерительные материалы / сост.: Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 48 с., Животовская, Г. П. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии Текст учеб. пособие Г. П. Животовская, Л. А. Сидоренкова, О. Н. Груба ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 46 с. электрон. версия, , Коровин, Н. В. Общая химия Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям. - М.: Высшая школа, 1998. - 558 с.	28
Подготовка к промежуточному контролю	Персональный конспект лекций, Глинка,	27

(экзамен)	Н. Л. Общая химия Учеб. пособие для вузов Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - 30-е изд., испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 727 с., Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия Учеб. для хим.-технол. специальностей вузов Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 742, [1] с. ил.	

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа в малых группах	Лабораторные занятия	На лабораторных работах (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) студенты работают по 2..4 человека в подгруппе	16
Тренинг	Практические занятия и семинары	Отработка и улучшение навыков решения практических задач. Тренинги проводятся во время 1, 2, 4, 6, 7 и 8-го практического занятия.	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Занятия в форме самостоятельной деятельности с использованием дистанционных технологий	Работа в учебном портале "Электронный ЮУрГУ 2.0"
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Решение задач междисциплинарного характера с использованием знаний математики, физики. Практические занятия № 3, 5, 6.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	текущий (контрольная работа)	КР № 1 1-10, КР № 2 1-6, КР № 3 1-9, КР № 4 1-5
Все разделы	ОК-1 способностью использовать	текущий (защита	1-5, по темам

	основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	лабораторных работ)	
Все разделы	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	промежуточный (экзамен)	Теоретические вопросы 1-15, практические задания 1-27

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий (контрольная работа)	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная работа проводится в письменном виде во время практических занятий, на выполнение одной работы студентам отводится 45 минут. Проверка письменной работы. Контрольная работа состоит из 10 задач. За каждую верно решённую задачу студент получает 1 балл. За решение, в котором допущена ошибка баллы не начисляются (0 баллов). Вес мероприятия = 0,6, максимальный балл = 10.	Отлично: 5, рейтинг обучающегося за мероприятие 85–100%. Хорошо: 4, рейтинг обучающегося за мероприятие 75–84%. Удовлетворительно: 3, рейтинг обучающегося за мероприятие 60–74%. Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 0–59%.
промежуточный (экзамен)	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в письменном виде, по билетам. На выполнение работы отводится 60 минут. Экзаменационный билет состоит из 4 вопросов (1 теоретический вопрос и 3 практических задачи). За каждую верно решённую задачу студент получает 1 балл. За решение, в котором допущена ошибка баллы не начисляются (0 баллов). За теоретический вопрос 2 балла – студент показывает глубокое знание темы, 1 балл – слабое знание вопросов темы, ответы не исчерпывающие, не аргументированные, 0 баллов – ответ отсутствует. Вес мероприятия = 1, максимальный балл = 5.	Отлично: Рейтинг обучающегося по дисциплине 85–100%. Хорошо: Рейтинг обучающегося по дисциплине 75–84%. Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60–74%. Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине 0–59%.

текущий (защита лабораторных работ)	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент должен предоставить отчет, оформленный в соответствии с требованиями: 1. Участие в лабораторном практикуме. 1 балл – эксперимент проведён по методике лабораторных работ с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием. 0 баллов – работа не выполнялась/выполнялась частично или в ходе работы были нарушены правила работы с материалами и оборудованием, техники безопасности, что привело к неисправности и выходу из строя оборудования, загрязнению реактивов или порчи материалов. 2. Срок сдачи отчёта. 1 балл – отчёт сдан на занятии по расписанию. 0 баллов – отчет сдан с опозданием до 2 недель. минус 1 балл отчёт сдан с опозданием в 2 и более недель. 3. Качество оформления отчёта. 3 балла – работа выполнена в полном объеме (заполнены все необходимые разделы) расчетно-графическая часть выполнена без ошибок, вывод составлен с учетом анализа результатов эксперимента. Допускается наличие 1-2 незначительных ошибок, которые студент может самостоятельно устранить. 2 балла – работа полностью оформлена, но имеются несущественные ошибки в расчетной/графической/описательной частях работы или в выводах. В целом, ответы являются верными в 80% случаев. 1 балл – работа оформлена частично, либо выполнен не свой вариант задания. В работе приведены ответы на поставленные вопросы и лишь в 60 % случаев ответы являются верными. Расчетно-графическая часть работы выполнена с грубыми ошибками, допущены ошибки в уравнениях химических реакций, выводы не/частично отражают факт достижения цели работы. Вес мероприятия = 0,4, максимальный балл = 5.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий (контрольная работа)	Контрольная работа № 1 1. Написать уравнения ступенчатой диссоциации гидроксида кальция. Назвать все полученные катионы. 2. Написать уравнения ступенчатой диссоциации серной кислоты. Назвать все полученные анионы. 3. Написать уравнения реакций получения всех возможных солей, при взаимодействии предложенных веществ . Назвать все полученные соли. 4. Предложить уравнения диссоциации полученных солей в задании 3. 5. Перевести основные и кислые соли (из задания 3) в средние. 6. Написать электронные формулы для атомов элементов с порядковыми номерами: 4, 43. Распределить валентные электроны по атомным орбиталям (магнитно-квантовым ячейкам). Определить ковалентность атомов в нормальном состоянии. 7. Исходя из положения элементов в периодической системе, показать, как построен внешний энергетический уровень атома Cr (учесть «проскок»

электрона). Распределить валентные электроны по атомным орбиталям.
8. Определить и указать в каком периоде, группе и подгруппе (семейство, порядковый номер, название элемента) находится элемент, если электронная формула его атома включает следующую конфигурацию: 3s2 3p4 .
9. Как из атома Li получить Li1+ ион? Написать уравнение соответствующего процесса. Составить электронные формулы атома и иона. (Э ± ? → Э±n). Определить максимальную ковалентность атома.
10. Исходя из положения элементов в периодической системе, указать, какой из приведенных ниже элементов:
а) имеет наименьшую энергию сродства: F, Cl, Br, I; б) является сильным восстановителем: Ni, Pd, Pt
Контрольная работа № 2
1. Рассчитайте ΔGº следующей химической реакции:
Al2 O3(тв.) + 3SO3 = Al2 (SO4)3 (тв.)
при температуре 1727 ºС, если ΔHºр-ции равно –753 кДж, а и ΔSºр-ции равно –600 Дж/К. Будет ли реакция при данной температуре протекать самопроизвольно?
2. Вычислите тепловой эффект химической реакции:
S (тв) + O2 (г) = SO2 (г) + Q,
если известны тепловые эффекты следующих реакций:
2SO2 (г) + O2 (г) = 2 SO3 (г) + 196 кДж;
2S (тв) + 3 O2 (г) = 2 SO3 (г) + 790 кДж.
3. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса химического процесса при 25оС: NH3 (г) + HCl (г) → NH4Cl (тв), если значения ΔHo298 и So298 реагирующих веществ следующие:
ΔHo298, кДж/моль So298, Дж/моль·К
NH3 -46,19 192,50
HCl -92,30 186,70
NH4Cl -315,39 94,56
4. При повышении температуры на 20С скорость реакции возросла в 9 раз. Чему равен температурный коэффициент этой реакции и во сколько раз увеличится ее скорость при повышении температуры на 30 и на 100С?
5. Найдите константу скорости реакции 2A + B → C, зная, что при концентрациях A и B, соответственно равных 0,5 и 0,6 моль/л, ее скорость составляет 0,018 моль/л · мин.
6. Химическое равновесие одностадийной реакции 2 A(г) + B(г) ↔ 2 C(г) установилось при следующих концентрациях участников реакции (моль/л): [A] = 0,5; [B] = 0,7; [C] = 2,1. В какую сторону сместится химическое равновесие, если в системе уменьшить общее давление в 2 раза? Ответ мотивируйте на основании расчёта скоростей прямой и обратной реакций.
Контрольная работа № 3
1. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации гидрокарбоната кальция Ca(HCO3)2.
2. Пирофосфорная кислота H4P2O7 диссоциирует ступенчато. Константа диссоциации для каждой ступени соответственно равна: K1=1,4·10-1; K2=1,1·10-2; K3=2,1·10-7; K1=4,1·10-10. По какой ступени кислота диссоциирует в наибольшей степени? В какую сторону сместится равновесие диссоциации кислоты H4P2O7, если в ее раствор добавить соль пирофосфат натрия Na4P2O7?
3. Дана реакция: KOH + HCN ↔ KCN + H2O.
Напишите сокращенное ионно-молекулярное уравнение данной реакции. Используя значения Kдисс слабых электролитов, определите, в какую сторону смещено равновесие реакции (ионов, молекул).
4. Слили попарно растворы: а) FeSO4 и HCl; б) CuCl2 и H2S; в) Na2SO4 и H3PO4.
Укажите, в каком случае произойдет реакция. Составьте молекулярное и

	сокращенное ионно-молекулярное уравнение протекающей реакции. 5. Даны соли: 1) Na2S; 2) FeCl3; 3)K2SO4; 4) K3PO4; 5)CuSO4; 6)NaCl ; 7)SnSO4. Определите, растворы каких солей имеют pH>7. 6. При гидролизе каких солей (см. вопрос 5) возможно образование основных солей? 7. Гидролиз каких солей протекает в соответствии со следующим сокращенным ионно-молекулярным уравнением: PO43-+ H2O↔HPO42-+OH- ? 8. Определите, какая из приведенных ниже солей подвергается полному гидролизу по катиону и аниону: 1) K2S; 2)MnSO4; 3)Cr2S3; 4)NaCl; 5)Pb(NO3)2. Напишите молекулярное уравнение гидролиза этой соли. 9. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза соли NH4CN (t=25ºC). Контрольная работа № 4 1. Указать, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем, какое вещество окисляется, какое – восстанавливается. 2. Составить уравнения полуреакций процессов окисления и восстановления. 3. Подобрать коэффициенты методом ионно-электронного баланса. K2Cr2O7 + HCl = CrCl3 + KCl + Cl2 + H2O 4. Составьте схему и вычислите ЭДС железно-ртутного гальванического элемента, в котором концентрация ионов [Fe2+] = 1,0 моль/л, а ионов [Hg2+] = 1·10–2 моль/л. 5. Резьбовое крепежное изделие из инструментальной стали на основе железа, содержащий кобальт и медь, покрыто цинком. Составьте электронное уравнение анодного и катодного процессов коррозии и укажите, к какому типу (анодному или катодному) относительно основного металла относится это покрытие. Определить, какие продукты коррозии образуются во влажном воздухе при нарушении целостности покрытия.
промежуточный (экзамен)	Теоретические вопросы: 1. Основные законы и понятия химии. Атом, молекула, элемент. Массы и размеры атомов и молекул. Закон сохранения материи - закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии. Основные законы химического взаимодействия. Стехиометрические уравнения. Моль - единица количества вещества. Закон Авогадро. 2. Способы выражения концентрации растворов. 3. Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа и их физический смысл. Форма и пространственная ориентация атомных орбиталей. Энергия электронов. Правило Клечковского. Принцип Паули. Максимальное количество электронов на орбитали, подуровне. Порядок заполнения их электронами в многоэлектронном атоме. Правило Гунда. Ковалентность s-, p-, d-, f-элементов. 4. Периодический закон. Периодическая система Д.И.Менделеева. Структура периодической системы. Периодический закон как основа химической систематики. Элементы и их важнейшие характеристики. 5. Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи. Ковалентная и ионная связи. Метод валентных связей. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул. Основные характеристики химической связи. 6. Типы взаимодействия молекул. Основные виды взаимодействия молекул.

	Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. 7. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и её изменение при химических реакциях. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье Брауна. Использование справочных данных для расчёта характеристик различных процессов. 8. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакции. Константа скорости реакции. Простые и сложные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Определение константы скорости реакций и порядка реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Активные молекулы. Энергия активации. Гетерогенные реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Диффузия. Адсорбция. 9. Растворы. Теория образования растворов. Гидраты и сольваты. Растворимость твёрдых веществ, жидкостей, газов в воде. Влияние температуры на растворимость. Закон Генри. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. Изотонический коэффициент. Растворы электролитов. Диссоциация кислот, солей и оснований. Сила электролитов (слабые и сильные). Константа диссоциации. Степень диссоциации и влияние на неё различных факторов. Закон разведения Оствальда. Состояние сильных электролитов в растворе. Понятие об активности ионов. Коэффициент активности. Ионная сила растворов электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH и pOH. Реакции в растворах электролитов. Условия смещения ионных равновесий. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Степень гидролиза и константа гидролиза. Влияние различных факторов на гидролиз. Значение гидролиза для технологических процессов. Гетерогенное равновесие в системе раствор - осадок. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадка. 10. Электрохимические процессы.

	Окислительно-восстановительные процессы: степень окисления, её определение, составление уравнений реакций. Классификация электрохимических процессов. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. 11. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых иокислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. 12. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза. 13. Коррозия. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Почвенная коррозия. 14. Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ. Химический анализ. Аналитический сигнал Практические задания: 1. Написать уравнения ступенчатой диссоциации гидроксида кальция. Назвать все полученные катионы. Написать уравнения ступенчатой диссоциации серной кислоты. Назвать все полученные анионы. Написать уравнения реакций получения всех возможных солей, при взаимодействии предложенных веществ . Назвать все полученные соли. 2. Написать электронные формулы для атомов элементов с порядковыми номерами: 4, 43. Распределить валентные электроны по атомным орбиталям (магнитно-квантовым ячейкам). Определить ковалентность атомов в нормальном состоянии. 3. Исходя из положения элементов в периодической системе, показать, как построен внешний энергетический уровень атома Cr (учесть «проскок» электрона). Распределить валентные электроны по атомным орбиталям. 4. Определить и указать в каком периоде, группе и подгруппе (семейство, порядковый номер, название элемента) находится элемент, если электронная формула его атома включает следующую конфигурацию: 3s2 3p4 . 5. Как из атома Li получить Li1+ ион? Написать уравнение соответствующего процесса. Составить электронные формулы атома и иона. (Э ± ? → Э±n). Определить максимальную ковалентность атома. 6. Исходя из положения элементов в периодической системе, указать, какой из приведенных ниже элементов: а) имеет наименьшую энергию сродства: F, Cl, Br, I; б) является сильным восстановителем: Ni, Pd, Pt 7. Рассчитайте ΔGº следующей химической реакции: Al2 O3(тв.) + 3SO3 = Al2 (SO4)3 (тв.) при температуре 1727 ºС, если ΔHºр-ции равно –753 кДж, а и ΔSºр-ции равно –600 Дж/К. Будет ли реакция при данной температуре протекать самопроизвольно? 8. Вычислите тепловой эффект химической реакции: S (тв) + O2 (г) = SO2 (г) + Q, если известны тепловые эффекты следующих реакций: 2SO2 (г) + O2 (г) = 2 SO3 (г) + 196 кДж; 2S (тв) + 3 O2 (г) = 2 SO3 (г) + 790 кДж. 9. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса химического процесса при 25оС: NH3 (г) + HCl (г) → NH4Cl (тв), если значения ΔHo298 и So298

	реагирующих веществ следующие: ΔHo298, кДж/моль So298, Дж/моль·К NH3 -46,19 192,50 HCl -92,30 186,70 NH4Cl -315,39 94,56 10. При повышении температуры на 20С скорость реакции возросла в 9 раз. Чему равен температурный коэффициент этой реакции и во сколько раз увеличится ее скорость при повышении температуры на 30 и на 100С? 11. Найдите константу скорости реакции 2A + B → C, зная, что при концентрациях A и B, соответственно равных 0,5 и 0,6 моль/л, ее скорость составляет 0,018 моль/л · мин. 12. Химическое равновесие одностадийной реакции 2 A(г) + B(г) ↔ 2 C(г) установилось при следующих концентрациях участников реакции (моль/л): [A] = 0,5; [B] = 0,7; [C] = 2,1. В какую сторону сместится химическое равновесие, если в системе уменьшить общее давление в 2 раза? Ответ мотивируйте на основании расчёта скоростей прямой и обратной реакций. 13. Дана реакция: KOH + HCN ↔ KCN + H2O. Напишите сокращенное ионно-молекулярное уравнение данной реакции. Используя значения Кдисс слабых электролитов, определите, в какую сторону смещено равновесие реакции (ионов, молекул). 14. Слили попарно растворы: а) FeSO4 и HCl; б) CuCl2 и H2S; в) Na2SO4 и H3PO4. Укажите, в каком случае произойдет реакция. Составьте молекулярное и сокращенное ионно-молекулярное уравнение протекающей реакции. 15. Даны соли: 1) Na2S; 2) FeCl3; 3)K2SO4; 4) K3PO4; 5)CuSO4; 6)NaCl ; 7)SnSO4. Определите, растворы каких солей имеют pH>7. 16. Гидролиз каких солей протекает в соответствии со следующим сокращенным ионно-молекулярным уравнением: PO43-+ H2O↔HPO42-+OH- ? 17. Определите, какая из приведенных ниже солей подвергается полному гидролизу по катиону и аниону: 1) K2S; 2)MnSO4; 3)Cr2S3; 4)NaCl; 5)Pb(NO3)2. Напишите молекулярное уравнение гидролиза этой соли. 18. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза соли NH4CN (t=25ºC). 19. Подобрать коэффициенты методом ионно-электронного баланса. K2Cr2O7 + HCl = CrCl3 + KCl + Cl2 + H2O 20. Составьте схему и вычислите ЭДС железно-ртутного гальванического элемента, в котором концентрация ионов [Fe2+] = 1,0 моль/л, а ионов [Hg2+] = 1·10–2 моль/л. 21. Резьбовое крепежное изделие из инструментальной стали на основе железа, содержащий кобальт и медь, покрыто цинком. Составьте электронное уравнение анодного и катодного процессов коррозии и укажите, к какому типу (анодному или катодному) относительно основного металла относится это покрытие. Определить, какие продукты коррозии образуются во влажном воздухе при нарушении целостности покрытия.
текущий (защита лабораторных работ)	Классы неорганических соединений 1. Степень окисления атома элемента в соединении. 2. Оксиды: определение, классификация, номенклатура, методы получения, важнейшие химические свойства. 3. Кислоты: определение, классификация, номенклатура, диссоциация, важнейшие химические свойства. Методы получения. 4. Основания: определение, номенклатура, диссоциация, важнейшие химические свойства. Методы получения. 5. Соли: определение, классификация, номенклатура. Диссоциация. Важнейшие свойства. Методы получения кислых, средних (нормальных) и основных солей.

	Кинетика химических реакций 1. Простые и сложные, гомогенные и гетерогенные химические реакции. Скорость химической реакции: определение и факторы, от которых она зависит. 2. Закон действия масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. 3. Правило Вант-Гоффа и его математическое выражение. Температурный коэффициент скорости химической реакции. 4. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. 5. Зависимость скорости химической реакции от присутствия в системе катализатора. Химическое равновесие 1. Обратимые и необратимые химические реакции. 2. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 3. Принцип Ле Шателье-Брауна. Смещение химического равновесия. 4. Влияние концентрации, температуры, давления на смещение химического равновесия обратимой реакции. 5. Математическое выражение связи между константой химического равновесия и энергией Гиббса. Реакции ионного обмена 1. Электролиты. Сильные и слабые электролиты. Состояние сильных и слабых электролитов в растворе. Константа диссоциации. 2. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. 3. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. 4. Реакции обмена в растворах электролитов. Составление ионно-молекулярных уравнений химических реакций. 5. Обратимые реакции обмена. Смещение химического равновесия в обратимых реакциях обмена. Гидролиз солей 1. Гидролиз солей. Причина гидролиза. Следствия гидролиза. 2. Какие соли подвергаются гидролизу и почему? 3. Определение характера среды в результате гидролиза. 4. Константа и степень гидролиза. 5. Влияние температуры и разбавления раствора на степень гидрола соли. Коррозия и защита металлов 1. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. 2. Гальванический элемент. Расчет ЭДС гальванического элемента. 3. Коррозия. Химическая и электрохимическая коррозия. 4. Способы защиты металлов от коррозии. 5. Анодное и катодное металлическое покрытие. Характеристика, преимущества, недостатки. Электролитическое никелирование меди 1. Электролиз. Типы электродов. 2. Законы Фарадея. 3. Последовательность электродных процессов на аноде и катоде. 4. Перенапряжение выделения газов на металлах. Расчёт электродных потенциалов (с учетом перенапряжения). 5. Выход по току. Практическое применение электролиза. Приготовление растворов заданной концентрации. Проверка концентрации приготовленного раствора 1. Что называется раствором, растворителем, растворенным веществом? Как и чем различаются понятия растворителя и растворенного вещества? 2. Что понимают под массовой долей растворенного вещества? Выведите математическое выражение для расчета массы растворенного вещества, если известны его массовая доля, объем и плотность раствора. 3. Что называется концентрацией раствора? Приведите формулы для

	вычисления всех способов выражения концентрации растворов. 4. Что такое плотность раствора? Каким образом можно определить плотность раствора? 5. В чем заключается сущность метода титрования?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия Учеб. для хим.-технол. специальностей вузов Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 742, [1] с. ил.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия Учеб. пособие для нехим. спец. вузов Под ред. В. А. Рабиновича. - 23-е изд., стер. - Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1984. - 702 с. ил.
3. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям Н. В. Коровин. - 12-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2010. - 556, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] учеб. для хим.-технол. специальностей вузов Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 742, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Химия и жизнь / Рос. акад. наук, ред. журн. : Научно-популярный журнал

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рабочая тетрадь по химии для лабораторных работ: методические указания / сост. Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 51 с.
2. Общая химия Текст Ч. 1 учеб. пособие для лаб. работ по направлению "Архитектура" и др. направлениям И. В. Крюкова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Неорг. химия ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 85, [1] с. ил.
3. Химия. Контрольно-измерительные материалы / сост.: Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 48 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рабочая тетрадь по химии для лабораторных работ: методические указания / сост. Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 51 с.
2. Общая химия Текст Ч. 1 учеб. пособие для лаб. работ по направлению "Архитектура" и др. направлениям И. В. Крюкова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Неорг. химия ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 85, [1] с. ил.

3. Химия. Контрольно-измерительные материалы / сост.: Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 48 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4035 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Химия. Основные понятия и законы [Текст] : учеб. пособие для 1 курса нехим. специальностей / Е. Г. Антошкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Неорг. химия ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000559344

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	412 (1)	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий по химии, наборы химической посуды, приборов и реактивов. Специализированные стенды, таблицы.
Экзамен	412 (1)	Специализированные стенды, таблицы, схемы по темам: «Строение атома», «Электрохимия», «Растворы»
Лекции	450 (1)	Мультимедийная аудитория с предустановленным программным обеспечением, комплект презентаций по дисциплине
Практические занятия и семинары	419 (1)	Специализированные стенды, таблицы, схемы по темам: «Строение атома», «Электрохимия», «Растворы». Лабораторное оборудование