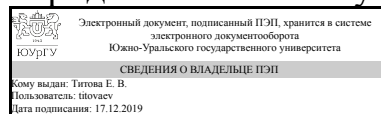


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Юридический институт



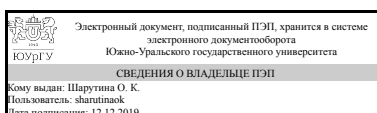
Е. В. Титова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2342

дисциплины Б.1.12 Неорганическая химия
для специальности 40.05.03 Судебная экспертиза
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Экспертизы веществ, материалов и изделий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

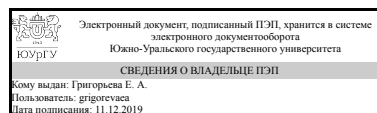
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.10.2016 № 1342

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



О. К. Шарутина

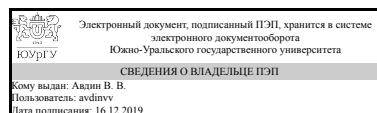
Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Е. А. Григорьева

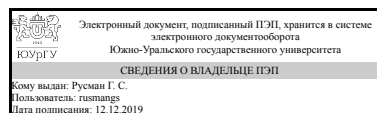
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
д.хим.н., доц.



В. В. Авдин

Зав.выпускающей кафедрой
Уголовный процесс,
криминалистика и судебная
экспертиза
к.юрид.н., доц.



Г. С. Русман

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)
ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	Знать: основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.
	Уметь: определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии, в практической деятельности.
	Владеть: навыками безопасной работы с химическими системами, навыками использования приборов и оборудования для проведения экспериментов.
ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях	Знать: основные методы идентификации веществ; химическую сущность явлений, происходящих в

применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	химических системах, влияние различных факторов на систему.
	Уметь: применять основные понятия и фундаментальные законы химии в решении практических задач.
	Владеть: навыками четкого формулирования поставленной цели работы, задач и выводов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.14 Физическая химия, Б.1.38 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.13 Органическая химия, В.1.04 Экология

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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Подготовка к лабораторным работам	9	9	
Подготовка к текущему контролю. Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16	
Подготовка к текущему контролю. Решение многовариантных задач по темам	28	28	
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	27	27	
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	1) ПУМД, мет. ук. 1, с. 9-39; 2) ПУМД, мет. ук. 3, с. 9-74; 4) ЭУМД, осн. лит. 1, с. 32-59, 88-123, 182-406.	9
Подготовка к текущему контролю (оформление отчетов по лабораторным работам)	1) ПУМД, мет. ук. 1, с. 9-39; 2) ПУМД, мет. ук. 3, с. 9-74; 3) Конспект лекций.	16
Подготовка к текущему контролю (решение многовариантных задач по темам)	1) ПУМД, мет. ук. 2, с. 4-63; 2) ПУМД, доп. л. 1, с. 4-34; 3) ПУМД, осн. л. 2, с. 9-424; 4) ЭУМД, мет. ук. 3, с. 4-63.	28
Подготовка к промежуточному контролю (экзамен)	1) Конспект лекций; 2) ПУМД, осн. л. 1, с. 9-85, 168-2864 3) ПУМД, осн. л. 3, с. 27-45, 176-245; 4) ЭУМД, осн. лит. 1, с. 32-59, 88-123, 182-406.	27

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
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Решение задач междисциплинарного характера с использованием знаний математики, физики. Практические занятия № 3, 5, 6.
Занятия в форме самостоятельной деятельности с использованием дистанционных технологий	Работа в учебном портале "Электронный ЮУрГУ 2.0"

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	ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	текущий (контрольная работа)	КР № 1: 1-10, КР № 2: 1-6, КР № 3: 1-9, КР № 4: 1-5
Все разделы	ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	текущий (защита лабораторных работ)	1-5, по темам
Все разделы	ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	промежуточный (экзамен)	Теоретические вопросы 1-14, практические задания 1-21

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий (контрольная работа)	Контрольная работа проводится в письменном виде на последнем практическом занятии по соответствующей теме, на выполнение одной работы студентам отводится 45 минут. Проверка и оценивание контрольной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Отлично: логичное изложение ответов на поставленные вопросы, которые последовательны и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Хорошо: систематизированные и последовательные ответы на поставленные вопросы. Материал излагается уверенно. Демонстрируется

	<p>оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Вес мероприятия = 0,6, максимальный балл = 5.</p>	<p>умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Удовлетворительно: ответы в которых есть нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Неудовлетворительно: Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют.</p>
<p>промежуточный (экзамен)</p>	<p>Экзамен проводится в письменном виде, по билетам. Экзаменационный билет состоит из 4 вопросов (1 теоретический вопрос и 3 практических задачи). На выполнение работы отводится 60 минут. Во время экзамена разрешается использование следующих материалов и оборудования: – Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; – таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде; – электрохимический ряд напряжений металлов; – непрограммируемый калькулятор. Проверка и оценивание письменной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Шкала оценивания задач: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85–100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75–84%. Удовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине 60–74%. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0–59%.</p>

	<p>законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на экзамене баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзамен. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре). Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзаменационную работу). Итоговая оценка за курс = 0,6 * оценка за работу в семестре + 0,4 * оценка за экзаменационную работу.</p>	
<p>текущий (защита лабораторных работ)</p>	<p>Студент должен предоставить отчет, оформленный в соответствии с требованиями (см. стр. 5 рабочей тетради по химии, методическое пособие для самостоятельной работы студента №3). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Вес мероприятия = 0,4, максимальный балл = 5.</p>	<p>Отлично: отчет по лабораторной работе, оформлен в соответствии с требованиями. Ответы на поставленные вопросы имеют логичное изложение, которые последовательны и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Хорошо: отчет по лабораторной работе, оформлен в соответствии с требованиями. Ответы на поставленные вопросы систематизированные и последовательные. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Удовлетворительно: отчет по лабораторной работе содержит ответы, в которых есть нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Неудовлетворительно: Допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий (контрольная работа)	<p>Контрольная работа № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: $3s^2 3p^4$. 9. Как из атома Li получить Li^{1+} ион? Написать уравнение соответствующего процесса. Составить электронные формулы атома и иона. ($\Xi \pm ? \rightarrow \Xi \pm n$). Определить максимальную ковалентность атома. 10. Исходя из положения элементов в периодической системе, указать, какой из приведенных ниже элементов: <ol style="list-style-type: none"> а) имеет наименьшую энергию сродства: F, Cl, Br, I; б) является сильным восстановителем: Ni, Pd, Pt <p>Контрольная работа № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитайте ΔG° следующей химической реакции: $Al_2O_3(тв.) + 3SO_3 = Al_2(SO_4)_3(тв.)$ при температуре $1727^\circ C$, если ΔH°_p-ции равно -753 кДж, а ΔS°_p-ции равно -600 Дж/К. Будет ли реакция при данной температуре протекать самопроизвольно? 2. Вычислите тепловой эффект химической реакции: $S(тв) + O_2(г) = SO_2(г) + Q$, если известны тепловые эффекты следующих реакций: $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(г) + 196$ кДж; $2S(тв) + 3O_2(г) = 2SO_3(г) + 790$ кДж. 3. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса химического процесса при $25^\circ C$: $NH_3(г) + HCl(г) \rightarrow NH_4Cl(тв)$, если значения ΔH_{0298} и S_{0298} реагирующих веществ следующие: ΔH_{0298}, кДж/моль S_{0298}, Дж/моль·К NH_3 -46,19 192,50 HCl -92,30 186,70 NH_4Cl -315,39 94,56 4. При повышении температуры на $20^\circ C$ 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 $100^\circ C$? 5. Найдите константу скорости реакции $2A + B \rightarrow C$, 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 $2A(г) + B(г) \leftrightarrow 2C(г)$

	<p>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.</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации гидрокарбоната кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. 2. Пирофосфорная кислота $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ диссоциирует ступенчато. Константа диссоциации для каждой ступени соответственно равна: $K_1 = 1,4 \cdot 10^{-1}$; $K_2 = 1,1 \cdot 10^{-2}$; $K_3 = 2,1 \cdot 10^{-7}$; $K_4 = 4,1 \cdot 10^{-10}$. По какой ступени кислота диссоциирует в наибольшей степени? В какую сторону сместится равновесие диссоциации кислоты $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, если в ее раствор добавить соль пирофосфат натрия $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$? 3. Дана реакция: $\text{KOH} + \text{HCN} \leftrightarrow \text{KCN} + \text{H}_2\text{O}$. Напишите сокращенное ионно-молекулярное уравнение данной реакции. Используя значения $K_{\text{дисс}}$ слабых электролитов, определите, в какую сторону смещено равновесие реакции (ионов, молекул). 4. Слили попарно растворы: а) FeSO_4 и HCl; б) CuCl_2 и H_2S; в) Na_2SO_4 и H_3PO_4. Укажите, в каком случае произойдет реакция. Составьте молекулярное и сокращенное ионно-молекулярное уравнение протекающей реакции. 5. Даны соли: 1) Na_2S; 2) FeCl_3; 3) K_2SO_4; 4) K_3PO_4; 5) CuSO_4; 6) NaCl; 7) SnSO_4. Определите, растворы каких солей имеют $\text{pH} > 7$. 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: $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$? 8. Определите, какая из приведенных ниже солей подвергается полному гидролизу по катиону и аниону: 1) K_2S; 2) MnSO_4; 3) Cr_2S_3; 4) NaCl; 5) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Напишите молекулярное уравнение гидролиза этой соли. 9. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза соли NH_4CN ($t = 25^\circ\text{C}$). <p>Контрольная работа № 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4. Составьте схему и вычислите ЭДС железно-ртутного гальванического элемента, в котором концентрация ионов $[\text{Fe}^{2+}] = 1,0$ моль/л, а ионов $[\text{Hg}_2^{2+}] = 1 \cdot 10^{-2}$ 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.
<p>промежуточный (экзамен)</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
Осмоз 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.
рН и рОН.
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. Производство 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 и окислительно-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: $3s^2 3p^4$.

5. Как из атома Li получить Li^{1+} ион? Написать уравнение соответствующего процесса. Составить электронные формулы атома и иона. ($\Xi \pm ? \rightarrow \Xi \pm n$).
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 ΔG° следующей химической реакции:
 $Al_2O_3(тв.) + 3SO_3 = Al_2(SO_4)_3(тв.)$
 при температуре $1727^\circ C$, если ΔH°_r -ции равно -753 кДж, а ΔS°_r -ции равно -600 Дж/К. Будет ли реакция при данной температуре протекать самопроизвольно?

8. Вычислите тепловой эффект химической реакции:
 $S(тв.) + O_2(г) \rightarrow SO_2(г) + Q$,
 если известны тепловые эффекты следующих реакций:
 $2SO_2(г) + O_2(г) \rightarrow 2SO_3(г) + 196$ кДж;
 $2S(тв.) + 3O_2(г) \rightarrow 2SO_3(г) + 790$ кДж.

9. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса химического процесса при $25^\circ C$: $NH_3(г) + HCl(г) \rightarrow NH_4Cl(тв.)$, если значения ΔH_{0298} и S_{0298} реагирующих веществ следующие:
 ΔH_{0298} , кДж/моль S_{0298} , Дж/моль·К
 NH_3 -46,19 192,50
 HCl -92,30 186,70
 NH_4Cl -315,39 94,56

10. При повышении температуры на $20^\circ C$ 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 $100^\circ C$?

11. Найдите константу скорости реакции $2A + B \rightarrow C$, 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 $2A(г) + B(г) \leftrightarrow 2C(г)$ 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: $KOH + HCN \leftrightarrow KCN + H_2O$.
 Напишите сокращенное ионно-молекулярное уравнение данной реакции.
 Используя значения $K_{дисс}$ слабых электролитов, определите, в какую сторону смещено равновесие реакции (ионов, молекул).

14. Слили попарно растворы: а) $FeSO_4$ и HCl ; б) $CuCl_2$ и H_2S ; в) Na_2SO_4 и H_3PO_4 .
 Укажите, в каком случае произойдет реакция. Составьте молекулярное и сокращенное ионно-молекулярное уравнение протекающей реакции.

15. Даны соли: 1) Na_2S ; 2) $FeCl_3$; 3) K_2SO_4 ; 4) K_3PO_4 ; 5) $CuSO_4$; 6) $NaCl$; 7) $SnSO_4$. Определите, растворы каких солей имеют $pH > 7$.

16. Гидролиз каких солей протекает в соответствии со следующим сокращенным ионно-молекулярным уравнением: $PO_4^{3-} + H_2O \leftrightarrow HPO_4^{2-} + OH^-$?

17. Определите, какая из приведенных ниже солей подвергается полному гидролизу по катиону и аниону: 1) K_2S ; 2) $MnSO_4$; 3) Cr_2S_3 ; 4) $NaCl$; 5) $Pb(NO_3)_2$. Напишите молекулярное уравнение гидролиза этой соли.

18. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза соли NH_4CN ($t = 25^\circ C$).

19. Подобрать коэффициенты методом ионно-электронного баланса. $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + Cl_2 + H_2O$

	<p>20. Составьте схему и вычислите ЭДС железно-ртутного гальванического элемента, в котором концентрация ионов $[Fe^{2+}] = 1,0$ моль/л, а ионов $[Hg_2^{2+}] = 1 \cdot 10^{-2}$ моль/л.</p> <p>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.</p>
<p>текущий (защита лабораторных работ)</p>	<p>Приготовление растворов заданной концентрации. Проверка концентрации приготовленного раствора</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Классы неорганических соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Кинетика химических реакций</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Химическое равновесие</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Реакции ионного обмена</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

<p>4. Реакции обмена в растворах электролитов. Составление ионно-молекулярных уравнений химических реакций.</p> <p>5. Обратимые реакции обмена. Смещение химического равновесия в обратимых реакциях обмена.</p> <p>Гидролиз солей</p> <p>1. Гидролиз солей. Причина гидролиза. Следствия гидролиза.</p> <p>2. Какие соли подвергаются гидролизу и почему?</p> <p>3. Определение характера среды в результате гидролиза.</p> <p>4. Константа и степень гидролиза.</p> <p>5. Влияние температуры и разбавления раствора на степень гидролиза соли.</p> <p>Коррозия и защита металлов</p> <p>1. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.</p> <p>2. Гальванический элемент. Расчет ЭДС гальванического элемента.</p> <p>3. Коррозия. Химическая и электрохимическая коррозия.</p> <p>4. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>5. Анодное и катодное металлическое покрытие. Характеристика, преимущества, недостатки.</p> <p>Электролитическое никелирование меди</p> <p>1. Электролиз. Типы электродов.</p> <p>2. Законы Фарадея.</p> <p>3. Последовательность электродных процессов на аноде и катоде.</p> <p>4. Перенапряжение выделения газов на металлах. Расчет электродных потенциалов (с учетом перенапряжения).</p> <p>5. Выход по току. Практическое применение электролиза.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Глинка, 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.
2. Коровин, Н. В. Общая химия Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям. - М.: Высшая школа, 1998. - 558 с.
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. 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

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. Химия: рабочая тетрадь для лабораторных работ для 1 курса нехим. специальностей /сост. Е. А. Григорьева, Е. Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 51 с.

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Химия: рабочая тетрадь для лабораторных работ для 1 курса нехим. специальностей /сост. Е. А. Григорьева, Е. Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 51 с.
5. Химия. Контрольно-измерительные материалы / сост.: Е.А. Григорьева, Е.Г. Антошкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 48 с.
6. 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Пресс, И.А. Основы общей химии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 496 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Стародубец, Е.Е. Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. [Электронный ресурс] / Е.Е. Стародубец, А.М. Кузнецов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2007. — 83 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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