

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
 дизайна»
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.17 Химия

Учебный план: _____ ФГОС3++b290303-1_22-14.plx

Кафедра: Общей и неорганической химии

Направление подготовки:
 (специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
 (специализация) Технология композиционных материалов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
1	УП	34	34	76	36	5	Экзамен
	РПД	34	34	76	36	5	
2	УП	34	51	23	36	4	Экзамен
	РПД	34	51	23	36	4	
Итого	УП	68	85	99	72	9	
	РПД	68	85	99	72	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент

Ардашева Л.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой общей и неорганической химии

Луканина Т.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Создание целостной структуры знаний по теоретическим и практическим основам общей и неорганической химии, необходимых для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение теоретических основ неорганической химии (состав, строение и химические свойства простых основных веществ и химических соединений, связь строения вещества с условиями протекания химических процессов. Закономерности протекания химических процессов, теория растворов, окислительно-восстановительные превращения).
- Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач
- Формирование навыков по применению теоретических знаний для объяснения результатов химических экспериментов.
- Формирование у студентов естественнонаучной картины мира.
- Ознакомление студентов с историей и логикой развития химии и основных её открытий.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Физика

Экология

Введение в технологию полиграфического и упаковочного производства

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
Знать: основные термины из общей и неорганической химии; теоретические основы и естественнонаучную сущность химических превращений в технологических процессах.
Уметь: составлять химические уравнения, характеризующие свойства элементов и соединений на их основе; анализировать свойства материалов
Владеть: методами расчета концентраций в экспериментальных исследованиях навыками работы с химическими веществами, лабораторной посудой и оборудованием
ОПК-3: Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов
Знать: химические свойства основных веществ и их соединений; применимость тех или иных веществ для различных технологических условий или процессов; основы техники безопасности при работе с химическими веществами
Уметь: приготавливать растворы; рассчитывать концентрации веществ
Владеть: опытом получения экспериментальных данных и оценки точности измерений, построения графических зависимостей, использования справочной химической литературы

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Строение вещества	1					ДЗ,Л
Тема 1. Основные законы химии. Строение атома. Уравнение Шредингера. Понятие волновой функции. Энергетические характеристики атома. Лабораторная работа 1. Определение эквивалентной массы магния.		2	2	4		
Тема 2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Понятие электроотрицательности и сродства к электрону. S-, p-, d-, f- элементы. Валентности элементов главных и побочных подгрупп.		2		4		
Тема 3. Химическая связь. Теория химических связей. Химическая связь ионного типа. Ковалентная связь. Геометрия молекул по методу валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Строение отдельных молекул с ковалентной связью. Гетероатомные молекулы. Координационные соединения. Теория кристаллического поля лигандов. Получение координационных соединений. Применение координационных соединений в различных областях техники. Лабораторная работа 2. Координационные соединения и их свойства.		4	2	6	ИЛ	
Раздел 2. Основные закономерности химических процессов						
Тема 4. Химическая термодинамика. Основные закономерности химических процессов. Энтальпия химических реакций. Энергия активации. Закон Гесса. Работа химической реакции. Стандартное состояние. Стандартный потенциал Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химической реакции. Лабораторная работа 3. Тепловые эффекты химических реакций.		2	2	6		З,Л,ДЗ

<p>Тема 5. Химическая кинетика. Кинетика химических реакций. Закон действующих масс. Скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса. Лабораторная работа 4. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции.</p>	2	2	6		
<p>Тема 6. Химическое равновесие. Учение о равновесии. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Лабораторная работа 5. Влияние различных факторов на состояние химического равновесия.</p>	4	2	6		
Раздел 3. Теория растворов					
<p>Тема 7. Растворы. Процессы растворения. Общие свойства растворов. Законы Рауля. Концентрации растворов. Лабораторная работа 6. Приготовление растворов. Лабораторная работа 7. Определение их концентраций растворов. Лабораторная работа 8. Определение энтальпии растворения веществ. Лабораторная работа 9. Определение температуры замерзания растворителя и раствора.</p>	2	8	7		
<p>Тема 8. Электролитическая диссоциация. Кислотно-основные взаимодействия. Диссоциация кислот и оснований. Определение силы кислот по их формуле. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Сильные электролиты. Активность, коэффициент активности. Лабораторная работа 10. Основные классы неорганических соединений: кислоты и основания. Изучение кислотности среды их растворов. Лабораторная работа 11. Определение кажущейся степени диссоциации сильных электролитов.</p>	2	4	7		Л,К,З,Т,ДЗ
<p>Тема 9. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Лабораторная работа 12. Реакции ионного обмена с образованием слабого электролита. Лабораторная работа 13. Изучение ионного равновесия в растворах слабых кислот</p>	4	4	6		

Тема 10. Производство растворимости. Производство растворимости. Применение константы равновесия для анализа химических равновесий на примере ионных реакций. Лабораторная работа 14. Реакции ионного обмена с образованием малорастворимого электролита.		2	2	4		
Тема 11. Соли. Ионные уравнения. Гидролиз. Степень гидролиза, константа гидролиза. Лабораторная работа. 15. Гидролиз солей.		2	2	5		
Тема 12. Основные сведения о теории сольвосистем. Сольватация.		2		4		
Раздел 4. Окислительно-восстановительные превращения						
Тема 13. Типы окислительно-восстановительных реакций. Межмолекулярное окисление-восстановление, внутримолекулярное окисление-восстановление, диспропорционирование, конпропорционирование. Лабораторная работа 16. Реакции взаимодействия металлов и неметаллов с кислотами и щелочами. Лабораторная работа 17. Окислительно-восстановительная двойственность соединений.		2	4	7		Л,ДЗ
Тема 14. Методы расстановки коэффициентов. Электронный баланс. Метод полуреакций.		2		4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	76		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)			2,5	33,5		
Раздел 5. Электрохимические процессы						
Тема 15. Гальванический элемент. Стандартный водородный электрод. Электродный потенциал. Работа гальванического элемента. Лабораторная работа. 1. Определение электродного потенциала с разной концентрацией потенциалопределяющих ионов.	2	4	2	2		ДЗ,З,К

<p>Тема 16. Понятие электрохимического потенциала. Уравнение Нернста. Лабораторная работа 2. Определение потенциалов окислительно-восстановительных систем.</p>	2	2	1		
<p>Тема 17. Определение направления окислительно-восстановительного процесса. Лабораторная работа 3. Определение направления окислительно-восстановительной реакции, протекающей в гальваническом элементе.</p>	2	2	1		
<p>Тема 18. Электролиз. Электролиз растворов и расплавов солей. Правила восстановления на катоде и окисления на аноде. Лабораторная работа 4. Электролиз.</p>	2	2	2		
<p>Тема 19. Электрохимические процессы в технике. Защитные покрытия. Протекторная защита. Анодное окисление. Химические источники тока. Выплавка алюминия. Лабораторная работа 5. Химические методы обработки поверхности металлов.</p>	2	2	1	ИЛ	
<p>Раздел 6. Свойства неорганических соединений</p>					
<p>Тема 20. Общая характеристика элементов главных подгрупп и их соединений. S – элементы. Элементы I , II – главных подгрупп. Лабораторная работа 6. Свойства щелочных и щелочноземельных металлов и их соединений.</p>	4	2	1		ДЗ,Л,Т,Р
<p>Тема 21. Галогены и их соединения. Лабораторная работа 7. Свойства галогенов и галогеноводородных соединений. Лабораторная работа 8. Свойства кислородных соединений галогенов. Лабораторная работа 9. Контрольная задача по качественному определению галогенидных ионов в растворах.</p>	2	6	2		

<p>Тема 22. Элементы подгруппы кислорода и их важнейшие соединения. Лабораторная работа 10. Кислород. Озон. Пероксид водорода. Лабораторная работа 11. Сера - простое вещество. Свойства сероводорода и сульфидов. Лабораторная работа 12. Свойства серной кислоты и сульфатов. Лабораторная работа 13. Контрольная задача по качественному определению серосодержащих анионов в растворах.</p>	4	7	3		
<p>Тема 23. Элементы подгруппы азота и их важнейшие соединения. Лабораторная работа 14. Аммиак и соли аммония. Лабораторная работа 15. Свойства азотистой и азотной кислот. Нитриты и нитраты. Лабораторная работа 16. Фосфор и его кислородные соединения. Лабораторная работа 17. Сурьма и висмут.</p>	2	8	2		
<p>Тема 24. Особенности строения углерода, его модификации, природные соединения, технические продукты. Лабораторная работа 18. Свойства и получение диоксида углерода. Карбонаты и гидрокарбонаты.</p>	2	2	1		
<p>Тема 25. Кремний, его соединения, природные и искусственные силикаты. Лабораторная работа 19. Кремниевая кислота и силикаты.</p>	2	2	1		
<p>Тема 26. Элементы III – IV главных подгрупп, их химические свойства и важнейшие соединения. Лабораторная работа 20. Олово и свинец. Лабораторная работа 21. Алюминий. Лабораторная работа 22. Бор.</p>	2	6	2		

Тема 27. d – элементы, общая характеристика, особенности, важнейшие химические соединения. Fe, Co, Ni, Cr, Mn – свойства и химические соединения. Лабораторная работа 23. Свойства соединений семейства железа. Лабораторная работа 24. Свойства хрома и его соединений. Лабораторная работа 25. Свойства марганца и его соединений. Лабораторная работа 26. Свойства меди и ее соединений.		4	8	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	51	23		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		158		166		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	1. Излагает базовые химические законы и имеет представление о химических явлениях. 2. Демонстрирует применение базовых химических законов к решению задач. 3. Умеет связать строение вещества с химическими свойствами атомов и молекул, а также с химическими свойствами различных соединений.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания
ОПК-3	1. Понимает связь строения атома с природой химической связи. 2. Использует теоретические знания по химии для решения практических задач. 3. Может определить характер среды и возможность протекания химических реакций при заданных термодинамических условиях, пользуясь справочными данными. 4. Умеет пользоваться любыми видами информационных источников.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных химических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных химических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей химических величин. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных химических	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение

	законов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей химических величин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать законы химии, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Знает размерности химических величин.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы химии; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; практически не знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения плохо ориентируется в химических величинах, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Связь геометрии молекул с типом гибридизации. Примеры молекул с различными типами гибридизации.
2	Ионная связь. Общая характеристика. Область применения. Примеры веществ с ионным типом связи.
3	Металлическая связь. Общая характеристика. Зонная теория кристаллов
4	Водородная связь. Общая характеристика. Влияние водородной связи на свойства веществ. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Примеры.
5	Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса). Общая характеристика. Виды. Влияние на свойства веществ. Агрегатное состояние. Типы кристаллической решетки.
6	Предмет и задачи химии. Вещество и поле – две формы существования материи. Физические и химические явления.
7	Основные законы и понятия химии: законы сохранения массы и энергии, закон постоянства состава и закон кратных отношений (бертоллиды и дальтониды), закон объёмных отношений и закон Авогадро. Моль, количество вещества.
8	Закон эквивалентов. Эквивалент и эквивалентная масса элемента, простого и сложного вещества в обменных и окислительно-восстановительных реакциях.
9	Классы неорганических соединений на примере солей. Средние, кислые, основные. Свойства, примеры реакций, графические формулы
10	Предмет химической термодинамики и цели ее изучения. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса.
11	Внутренняя энергия и ее изменение в химической реакции. Тепловые эффекты в изохорном и изобарном процессах. Понятие энтальпии. Виды энтальпии. Понятие о экзо- и эндотермических процессах.
12	Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические уравнения. Расчет тепловых эффектов химических реакций с использованием стандартной энтальпии образования вещества. Примеры расчетов.

13	Второе начало термодинамики. Энтропия. Микро- и макросостояния системы. Термодинамическая вероятность системы. Расчет изменения энтропии для химической реакции. Привести примеры расчетов
14	Направление химического процесса. Характер изменения энергии Гиббса как критерий термодинамической возможности самопроизвольного процесса (или невозможности). Привести примеры расчетов.
15	Предмет химической кинетики и цели ее изучения. Скорость химической реакции (средняя и истинная). Закон действующих масс – основной постулат химической кинетики. Физический смысл константы скорости.
16	Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Её физический смысл. Способы активации молекул.
17	Константа равновесия химической реакции. Её физический смысл. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы равновесия с изменением свободной энергии Гиббса. Расчёты.
18	Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Выражения для константы равновесия.
19	Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения концентрации, давления и температуры на сдвиг химического равновесия. Примеры.
20	Растворы. Виды растворов. Жидкие растворы. Процесс растворения с точки зрения термодинамики. Водные и неводные растворы
21	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов (давление насыщенного пара над раствором, осмотическое давление, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов).
22	Количественная характеристика состава раствора – концентрация. Физический смысл. Виды концентраций. Взаимосвязь между ними. Области использования.
23	Слабые электролиты. Степень диссоциации и константа диссоциации $K_{дисс}$. – характеристики слабого электролита. Расчет степени диссоциации и $K_{дисс}$ из измерений электропроводности. Их физический смысл.
24	Кислоты, соли, основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Общие свойства. Уравнения диссоциации в водных растворах.
25	Ионное произведение воды. Его физический смысл. Водородный показатель pH. И гидроксильный показатель pOH. Расчет pH для электролитов различной симметрии. Примеры
26	Сильные электролиты. Понятие об активности раствора электролита. Физический смысл коэффициента активности. Примеры расчета активности
27	Гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние различных факторов на равновесие процесса гидролиза. Примеры
28	Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости. Расчёт концентраций ионов в насыщенных растворах малорастворимых электролитов
29	Определение окислительно-восстановительной реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Сравнение понятий "степень окисления" и "валентность"
30	Основные окислители и восстановители. Примеры реакций с их участием.
31	Действие кислот и щелочей на металлы. Основные особенности
32	Метод электронно-ионных полуреакций. Правила уравнивания окислительно-восстановительной реакции в растворе. Примеры
33	Химический элемент. Типы классификации химических элементов. Структурная организация вещества.
34	Атомистическая теория. Становление современной теории строения атома (теории Дальтона, Томсона, Резерфорда)
35	Строение атома водорода по Н.Бору. Постулаты Бора. Недостатки теории.
36	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Идеи Планка, де Бройля, уравнение Шредингера, принцип неопределённости Гейзенберга.
37	Современные представления о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Понятие электронного облака. Квантовые числа. Правила заполнения атомных орбиталей электронами: принцип минимума энергии, правило Хунда, правило Клечковского, принцип Паули.
38	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Периодическая таблица как графическое представление периодического закона элементов.
39	Металлы. Общая характеристика.
40	s- и p-металлы. Общая характеристика
41	d-металлы общая характеристика.
42	Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Достоинства и недостатки. Область применения. Использование ММО при описании двухатомных гетеро- и гомоатомных двухатомных молекул. Примеры.
43	Ковалентная полярная и неполярная связь. Механизмы образования (донорно-акцепторный и обменный).
44	Метод валентных связей. Основные положения. Достоинства и недостатки. Область применения. Другие теории описания ковалентной связи.

Семестр 2

45	Механизм возникновения двойного электрического слоя и скачка потенциала на границе раздела металл-раствор электролита. Равновесный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Анализ уравнения.
46	Электродвижущая сила гальванического элемента и работа гальванического элемента. Расчёт ЭДС.
47	Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов.
48	Электроды I рода (условное обозначение, равновесная электродная реакция, выражение для потенциала). Примеры.
49	Ряд стандартных электродных потенциалов. Экспериментальное определение стандартного потенциала. Использование стандартных электродных потенциалов для определения направления химических и электрохимических процессов. Примеры.
50	Коррозия металлов. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Химическая коррозия. Примеры.
51	Методы защиты от коррозии. Примеры.
52	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Инертные и активные электроды. Законы электролиза
53	Аккумуляторы. Кислотные и щелочные. Литий-ионные. Принцип работы. Применение на практике.
54	Практическое применение электролиза. Электролитическое рафинирование металлов, гальванопластика, электрохимическая полировка и др.
55	Химический элемент и простое вещество. Аллотропные модификации.
56	Химическая связь и взаимодействия в простых веществах: ковалентная неполярная, металлическая, ван-дер-ваальсовы силы.
57	Общие принципы получения простых веществ.
58	Что такое бинарные соединения. Классификация бинарных соединений.
59	Кислородные бинарные соединения.
60	Водородные бинарные соединения.
61	Что называется многоэлементным соединением. Принципы классификации многоэлементных соединений. Классы многоэлементных соединений. Общие свойства.
62	Общая характеристика элементов главных подгрупп и их соединений. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств и термической устойчивости однотипных соединений.
63	Водород. Строение. Производство водорода, водородная энергетика: современное состояние и перспективы. Гидриды.
64	Вода и пероксид водорода. Строение, свойства. Сходство и различия.
65	Металлы IA и IIA групп. Строение атомов и простых веществ. Получение и свойства. Общие закономерности в свойствах и особенности. Применение.
66	Общая характеристика элементов VII A группы: электронное строение, устойчивые степени окисления, атомные радиусы, потенциалы ионизации, содержание в земной коре. Закономерности в изменении свойств и особенности.
67	Водородные соединения галогенов: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности. Техника безопасности при работе.
68	Оксиды и другие бинарные кислородные соединения галогенов: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности. Техника безопасности при работе.
69	Кислородсодержащие кислоты и соли галогенов: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности. Техника безопасности при работе.
70	Применение галогенов и их соединений.
71	Общая характеристика элементов VI A группы: электронное строение, устойчивые степени окисления, атомные радиусы, потенциалы ионизации, содержание в земной коре. Закономерности в изменении свойств и особенности.
72	Общая характеристика кислорода и серы – простых веществ: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности.
73	Сероводород и сульфиды, сульфаны и персульфиды: строение и свойства. Техника безопасности при работе с сероводородом и его соединениями.
74	Соединения серы (IV) – сернистый газ, сернистая кислота и её соли. Получение, строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
75	Соединения серы (VI) – оксид, серная кислота и её соли. Получение, строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
76	Некоторые кислородсодержащие кислоты серы: пероксосерные, полиотионовые, тиосерные и их соли. Строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
77	Общая характеристика элементов V A группы: электронное строение, устойчивые степени окисления, атомные радиусы, потенциалы ионизации, содержание в земной коре. Закономерности в изменении свойств и особенности.

78	Общая характеристика азота и фосфора – простых веществ: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности.
79	Аммиак – важнейшее водородные соединения азота: получение, строение, свойства. Техника безопасности при работе. Амиды и нитриды.
80	Гидразин, гидросиламин и азидоводород: получение, строение, свойства. Техника безопасности при работе.
81	Оксиды азота. Строение, свойства, применение.
82	Азотная кислота. Нитраты. Получение, строение, свойства, применение.
83	Фосфин и дифосфин. Строение и свойства, применение. Техника безопасности при работе.
84	Оксиды фосфора (III) и (V). Получение, строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
85	Общая характеристика элементов IV A группы: электронное строение, устойчивые степени окисления, атомные радиусы, потенциалы ионизации, содержание в земной коре. Закономерности в изменении свойств и особенности.
86	Общая характеристика углерода и кремния – простых веществ: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности.
87	Аллотропные модификации углерода: природные и искусственные. Строение и свойства. Применение в настоящем и перспективе.
88	Неорганические соединения углерода: угарный газ, углекислый газ, угольная кислота и карбонаты. Строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
89	Синильная кислота и цианиды. Строение, свойства, применение. Техника безопасности при работе.
90	Оксид кремния (IV), кремниевые кислоты и силикаты. Строение, свойства и применение.
91	Общая характеристика олова и свинца – простых веществ и их соединений: получение, строение, свойства. Закономерности в изменении свойств и особенности.
92	Алюминий. Строение и свойства. Применение в технике и промышленности. Получение алюминия.
93	Бор и его важнейшие соединения: бораны, борные кислоты и бораты.
94	Общая характеристика d-элементов. Электронное строение, расположение в периодической таблице, классификация. Энергии ионизации, радиусы атомов, характерные степени окисления.
95	Координационные соединения d-элементов. Классификация. Номенклатура.
96	Координационные соединения d-элементов. Строение с позиций метода валентных связей. Типы гибридизации и геометрия комплексов. Электронное строение и магнитные свойства. Электронное строение и окраска комплексов.
97	Элементы подгруппы хрома общая характеристика, химические свойства хрома и его соединений (молибден, вольфрам, особенности их химических соединений).
98	Хром, молибден, вольфрам применение в промышленности, сплавы на их основе.
99	Хром и его соединения, как окислители в химических реакциях (состав хромовой смеси). Соли дихромовой и хромовой кислот, особенности их поведения в щелочной и кислой средах. Оксиды и кислоты хрома.
100	Элементы подгруппы марганца общая характеристика, применение в промышленности, химические соединения (технеций, рений, особенности их химических соединений).
101	Марганец и его соединения, как окислители в химических реакциях (реакция разложения перманганата калия). Соли марганцовой и марганцовистой кислот, особенности их поведения в щелочной и кислой средах.
102	Марганец, его оксиды, основания, кислоты и соли. Применение марганца и его соединений в технике сплавы на их основе.
103	Элементы семейства железа. Общая характеристика элементов железа, кобальта, никеля (электронное строение).
104	Химические свойства железа. Взаимодействие с кислотами и щелочами, процесс ржавления железа. Стали и чугуны. Химизм процесса выплавки. Оксиды и гидроксиды железа. Сульфиды. Химические свойства.
105	Соли железа II и III. Реакции на ионы железа. Получение комплексных солей железа. Применение соединений железа и его биологическое значение.
106	Элементы I - B подгруппы. Медь, ее химические свойства, применение (сплавы на основе меди), природные соединения. Серебро, золото (химические свойства, применение, природные соединения).
107	Элементы II - B подгруппы. Цинк, кадмий ртуть (химические свойства, применение, природные соединения).

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Элемент находится в четвертом периоде, VA группе. Определите порядковый номер элемента и составьте электронную формулу его атома. К какому семейству элементов он относится? Назовите его электронные аналоги.

2. Докажите, что для элементов IIA группы периодически повторяется электронная конфигурация валентных уровней.

3. Объясните строение молекулы аммиака на основе метода валентных связей

4. При пропускании сероводорода через бромную воду объемом 50 мл выпал осадок серы массой 0,189 г.

Определите молярную концентрацию брома в растворе бромной воды, если выход серы составил 90%.5

5. Рассчитайте изменение энтальпии в реакции горения сероводорода $\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 1\frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}(\text{ж.}) + \text{SO}_2(\text{г.})$, если известно, что стандартные теплоты образования веществ для $\text{H}_2\text{S}(\text{г.})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$ и $\text{SO}_2(\text{г.})$ равны соответственно 20,17 кДж/моль, 286,0 кДж/моль, 297,0 кДж/моль. Запишите термохимическое уравнение реакции. Определите тип реакции: экзо- или эндотермическая.

6. Рассчитайте изменение свободной энергии Гиббса в реакции горения сероводорода $\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 1\frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}(\text{ж.}) + \text{SO}_2(\text{г.})$, если известно, что изменения свободной энергии Гиббса образования веществ для $\text{H}_2\text{S}(\text{г.})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$ и $\text{SO}_2(\text{г.})$ равны соответственно 33,8 кДж/моль, 237,24 кДж/моль, 300,2 кДж/моль. Определите возможность самопроизвольного протекания данной реакции при стандартных условиях.

7. Вычислить начальные концентрации молекулярного хлора и оксида углерода (II), а также константу равновесия, если равновесные концентрации: $[\text{Cl}_2] = 0,3$ моль/л; $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л; $[\text{COCl}_2] = 1,5$ моль/л.

8. Сколько по массе нужно взять едкого кали и воды, чтобы приготовить 75 л 12%-ного раствора с плотностью = 1,1 г/мл. Определите его молярную концентрацию.

9. Написать уравнения гидролиза, качественно определить pH раствора и определить тип гидролиза на примере солей ZnCl_2 , K_2SO_3 и Cr_2S_3 .

10. Определить, чему равны ионная сила раствора и активность ионов в 0,08 М растворе CaCl_2 , содержащем, кроме того, 0,06 М HCl .

11. Вычислить концентрацию ионов $[\text{H}^+]$ и α 0,1 М раствора гидроксида аммония, константа диссоциации которого $K_d = 1,75 \times 10^{-5}$ при (25 °C).11. Вычислить растворимость CaSO_4 . Во сколько раз увеличится растворимость CaSO_4 после добавления к 1 л насыщенного раствора 0,01 моль K_2SO_4 ?

12. Рассчитать pH, константу и степень гидролиза 0,1 М раствора AgNO_3 .

13. Составьте ионно-электронные схемы следующих о.в.р.:

а) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

14. Рассчитать ЭДС стандартного медно-цинкового гальванического элемента. Составить схему гальванического элемента, написать уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде и суммарное уравнение этих процессов.

15. Можно ли перманганат-ионом окислить платину в кислой среде при стандартных условиях.

16. Осуществить различные цепочки превращений:

1. $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

2. $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClO}_2 \rightarrow \text{HClO}_4 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$

3. $\text{P} \rightarrow \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

PH_3

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

 +

Письменная

 +

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться Периодической таблицей элементов Д.И.Менделеева, справочными таблицами растворимости, констант диссоциации слабых электролитов, произведений растворимости, стандартных электродных потенциалов, стандартных термодинамических величин, калькулятором;

- Время на подготовку ответа на экзамене 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Барковский, Е. В., Ткачев, С. В., Петрушенко, Л. Г.	Общая химия	Минск: Вышэйшая школа	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/35509.html
Пресс И. А.	Основы общей химии	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/67353.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Т.Л. Луканина, И.С. Михайлова	Общая химия в химической технологии древесины. Основные закономерности химических процессов. Окислительно-восстановительные превращения. Основы электрохимии [Текст]: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПб ГТУРП. - СПб. : СПбГТУРП	2015	http://nicrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/12.pdf
Т.Л. Луканина, Т.Т. Овчинникова	Общая химия в комплексной химической переработке древесины. Классификация неорганических соединений. Строение вещества. Растворы. (для самостоятельной работы студентов I курса) [Текст]: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/4.pdf
Л.П. Ардашева, Т.Л. Луканина, И.С. Михайлова	Практикум по общей химии [Текст]: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/19.pdf
Пресс, И. А.	Химия	Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/71710.html
Л.П. Ардашева, Т.Л. Луканина	Практикум по неорганической химии [Текст]: уч. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД.-- СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2018	http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/2018_09_24_01.pdf
Л.П. Ардашева, А.Ю. Вахрушев, Т.Л. Луканина	Неорганическая химия [Текст] : методические указания к выполнению индивидуальных заданий	М-во науки и высшего образования, ВШТЭ СПбГУПТД. – 4 изд., испр. и доп. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/1569419150.pdf
Л.П. Ардашева, А.Ю. Вахрушев, Т.Л. Луканина	Химия: практикум	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/1644427577.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Химия» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.7
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>
 Библиотека Химического факультета МГУ [Электронный ресурс] URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Б-211	Набор лабораторный для проведения работ по химии, рН/ НВ – метры, весы лабораторные, термостат, дистиллятор. Химическая лаборатория кафедры общей и неорганической химии с необходимыми реактивами и лабораторным оборудованием (пробирки, планшеты с набором реактивов, стандарттитры и прочее).