

МИНЗДРАВ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2025 г.

Неорганическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план **300501-1-2025.plx**
30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация **Врач-биохимик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 1
в том числе:		
аудиторные занятия	96	
самостоятельная работа	48	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	19 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	68	68	68	68
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

кандидат биологических наук, доцент, Дрюцкая Светлана Михайловна _____

Рецензент(ы):

кандидат фармацевтических наук, доцент, Сим Галина Семеновна; кандидат фармацевтических наук, доцент, Мечикова Галина Ярославовна _____

Рабочая программа дисциплины

Неорганическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

30.05.01 Медицинская биохимия

утвержденного учёным советом вуза от 15.04.2025 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой кандидат химических наук, доцент Минаева Нина Николаевна

Председатель методического совета факультета

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой кандидат химических наук, доцент Минаева Нина Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой кандидат химических наук, доцент Минаева Нина Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой кандидат химических наук, доцент Минаева Нина Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой кандидат химических наук, доцент Минаева Нина Николаевна

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин.
1.2	- формирование системных знаний для понимания основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, протекания химических реакций, структурой химических соединений и их биологической активностью;
1.3	- формирование умений выполнять расчеты параметров процессов для прогнозирования превращения неорганических и координационных соединений на основе общих законов химии, свойств и реакций этих соединений.
1.4	- развитие у будущего специалиста-провизора химического мышления, что является необходимым условием для изучения медико-биологических, естественнонаучных, профессиональных и специальных дисциплин, а также формирование умений и навыков химического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Органическая и физическая химия
2.2.2	Общая биохимия
2.2.3	Идентификация органических соединений
2.2.4	Медицинская биохимия
2.2.5	Органическая и физическая химия
2.2.6	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.7	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.8	Введение в судебно-медицинскую экспертизу
2.2.9	Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования
2.2.10	Общая биохимия
2.2.11	Идентификация органических соединений
2.2.12	Медицинская биохимия: Принципы измерительных технологий в биохимии. Патохимия, диагностика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет, задачи, методы и основные законы химии. Номенклатура неорганических соединений. Способы выражения состава (концентрации) растворов.						
1.1	Введение. Предмет, задачи методы и законы химии. Значение химии в развитии медицине. Основные закономерности протекания химических процессов. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса и следствие из него. /Лек/	1	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.14Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1	0	

					Э1 Э2 Э3		
1.2	Введение. ТБ. Номенклатура и классификация неорганических соединений. Основные законы химии. ЛР "Определение молярной массы эквивалента металла". /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.10Л2.3 Л2.12Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Способы выражения концентраций растворов. ЛР "Приготовление раствора заданной концентрации". Контрольная работа 1. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Повторение курса школьной химии Выполнение домашнего задания Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе Подготовка к контрольной работе /Ср/	1	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.6 Л2.15Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Основные теории химических процессов							
2.1	Основные закономерности протекания химических процессов. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса и следствие из него. II закон термодинамики. Направленность и глубина протекания химических процессов. Термодинамика химического равновесия /Лек/	1	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.10 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Л2.16Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Катализ. Термодинамика химического равновесия. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.10Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.5 Л1.11Л2.6 Л2.15 Л2.18Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Кинетика. Качественные опыты по химическому равновесию. Контрольная работа 2. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Выполнение домашнего задания Подготовка к тестированию	1	8	ОПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	0	

	Подготовка к лабораторной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка рефератов /Ср/				Л1.10 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3		
	Раздел 3. Учение о растворах. Строение вещества. Окислительно- восстановительные реакции (ОВР). Комплексные соединения (КС).						
3.1	Учение о растворах: основные определения, термодинамика растворов, коллигативные свойства, осмос и осмотическое давление. Теория электролитической диссоциации. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Общая теория протеолитических равновесий и процессов. Теории кислот и оснований. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.15 Л1.16Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Обменные реакции в растворах. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого электролита. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Термодинамика и механизм гидролиза. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.11 Л1.19Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Строение вещества. Электронные оболочки атома и Периодический закон Д.И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Реакции с переносом электронов – ОВР. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Комплексные соединения. Общая теория лигандообменных равновесий и процессов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Л1.10Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Строение атома. ПЗ и ПСЭ Д.И.	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3	0	

	Менделеева. Химическая связь и строение соединений. Межмолекулярные взаимодействия. /Лаб/				Л1.5 Л1.6 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3		
3.9	Осмотические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Протолитические равновесия и процессы. Электролитическая ионизация. Степень и константа ионизации. Гетерогенные равновесия и процессы. Производство растворимости,. ЛР. Условия образования и растворения осадков. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.4 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Ионное произведение воды.pH. Гидролиз солей. ЛР. Гидролиз солей. Смещение равновесия в процессах гидролиза. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.12 Л1.13Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Реакции с переносом электронов. Окислительно-восстановительные равновесия и процессы. ЛР. Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Лигандообменные равновесия и процессы. Комплексные соединения. ЛР. Получение, состав и свойства комплексных соединений КР №3. Растворы. Строение вещества. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.12 Л1.13 Л1.14Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Выполнение домашнего задания Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка рефератов /Ср/	1	16	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.12 Л1.13 Л1.14Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Химия элементов. Свойства s- и d - элементов.						
4.1	Характеристика s-элементов: водород, s-элементы 1 и 11 групп. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.3Л3.	0	

					1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3		
4.2	Свойства d-элементов: общая характеристика и характерные особенности d-элементов 1в-VIв групп (хром, молибден, вольфрам, марганец и его соединения). /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.5 Л1.6 Л1.9 Л1.11 Л1.13Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Свойства d-элементов: d-элементы VIIIв группы (железо, кобальт, никель), платиновые металлы, d-элементы I группы (медь, серебро, золото) и II группы (цинк, кадмий, ртуть). /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.14Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	ЛР. Свойства s-элементов и их соединений. Строение атомов и химические свойства d-элементов Iв и IIв групп. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.7 Л1.14 Л1.15 Л1.16Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Свойства d-элементов VIв и VIIв групп и их соединений. ЛР. Хром. Марганец. Их соединения. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.13 Л1.14Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	ЛР. d-элементы VIIIв группы и свойства их соединений. КР №4. Свойства s- и d-элементов. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.5 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Выполнение домашнего задания Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка рефератов /Ср/	1	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.3Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Химия элементов. Свойства p – элементов.							
5.1	Свойства p-элементов: p-элементы I IIa группы (бор, алюминий), p-элементы IVa группы (углерод, кремний, олово, свинец), p-элементы Va группы (азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут). /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Свойства p-элементов: p-элементы VIa группы (кислород, сера, селен, теллур), пероксид водорода – строение, свойства, применение, p-элементы VIIa группы (галогены – фтор, хлор, бром, йод, астат), p-элементы VIIIa группы (благородные газы). /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.4 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	ЛР. p-элементы IIIa – IVa групп. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.10Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	ЛР. p-элементы Va группы. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.12 Л1.13	0	

					Л1.14Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3		
5.5	ЛР. р-элементы VIa группы. Сера и ее соединения. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.6	р-элементы VIIa группы. ЛР. Галогены. Свойства их соединений. КР №5. Р-элементы. Биогенные элементы и их химические свойства. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.4 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.7	Итоговое занятие. Групповая конференция по УИРС /Лаб/	1	4	ОПК-1.1	Л1.8 Л1.9 Л1.12 Л1.13Л2.3Л3. 1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.8	Выполнение домашнего задания Подготовка к тестированию Подготовка к лабораторной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка рефератов Подготовка к тестированию /Ср/	1	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.10 Л1.11Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

Перечень контрольных вопросов

- 1 Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук и фармацевтического образования, значение для развития медицины и фармации.
- 2 Основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.
3. Номенклатура основных классов неорганических веществ.
4. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
5. Техника безопасности и правила работы в лабораториях химического профиля.
6. Обработка результатов наблюдений и измерений.
7. Основные способы выражения концентраций растворов.
8. Энергетика химических реакций. I закон термодинамики. Закон Гесса. Следствия.
9. Реакции с выделением и поглощением энергии. Внутренняя энергия и энтальпия веществ. I закон термодинамики.
- 10.Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса, следствия из закона Гесса. Расчёты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений.
11. II закон термодинамики. Направленность и глубина протекания химических реакций. Химическое равновесие.
12. Понятие об энтропии, как меры неупорядоченности системы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблицы стандартных энергий Гиббса образования веществ и расчёты.
13. Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние химического равновесия. Качественная характеристика его. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа химического равновесия и её связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе путём сравнения соотношения произведения концентраций и значения константы равновесия. Зависимость ΔG и K_1 , от температуры. Принцип Ле-Шателье-Брауна.
14. Термодинамика растворов. Растворимость. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Сильные и слабые электролиты.
15. Основные определения: раствор, растворитель, растворённое вещество. Растворимость. Растворы газов, жидкостей и твёрдых веществ. Законы Генри, Генри-Дальтона, И.М.Сеченова.

16. Термодинамика растворов. Коллигативные свойства растворов. Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
17. Теория электролитической диссоциации (ионизации). Теория растворов сильных электролитов, Растворы слабых электролитов. Константа ионизации. Ступенчатый характер ионизации.
18. Общая теория протолитических равновесий и процессов.
19. Общая теория протолитических равновесий и процессов. Теории кислот и оснований. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель - pH, pH растворов сильных кислот и оснований.
20. Обменные реакции в растворах. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого электролита.
21. Обменные реакции в растворах. Реакции нейтрализации. Амфотерные электролиты (Амфолиты).
22. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости ПР (Ks). Условия образования и растворения осадков.
23. Гидролиз солей.
24. Термодинамика и механизм гидролиза. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе.
25. pH растворов слабых кислот, оснований и гидролизующихся солей. Роль ионных взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.
26. Электронные оболочки атомов и Периодический закон Д.И. Менделеева.
27. Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантово-механическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.
28. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов. Структура ПСЭ: периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов. Длинно- и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов (радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность) и свойств простых веществ, оксидов, гидроксидов и водородных соединений элементов.
30. Природа химической связи и строение химических соединений.
31. Типы химической связи и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Характеристики связей: энергия, длина, направленность. Двухэлектронная связь по Гейтлеру-Лондону (на примере молекул H₂). Метод ВС. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость и направленность связи, s- и p- связи, кратность связей. Поляризуемость и поляризуемость связи.
32. Гибридизация АО и пространственное расположение атомов в молекулах. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО, их энергия и форма. Заполнение МО электронами. Кратность связи в ММО. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и её разновидности, биологическая роль. Теоретические основы методов исследования строения химических соединений.
33. Реакции с переносом электронов - окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
34. Общая теория редокс-равновесий и процессов. Электронная теория ОВР (Л.В. Писаржевский). Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления элементов в соединениях. Сопряжённые пары окислитель-восстановитель. Окислительно-восстановительная двойственность.
35. Количественная характеристика окислительной и восстановительной способности веществ и процессов. Стандартное изменение энергии Гиббса ОВР и стандартные редокс-потенциалы. Определение направления протекания ОВ-реакций по разности ОВ-потенциалов. Влияние pH среды и внешних условий на направление ОВР и характер образующихся продуктов. Роль редокс-процессов в метаболизме.
36. Комплексные соединения (КС). Общая теория лиганднообменных равновесий и процессов.
37. Современное содержание понятия «Комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Пи-комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС. Металлоферменты.
38. Природа химической связи в комплексных соединениях. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы нестойкости комплексов. Биологическая роль, химические основы применения КС в фармации и медицине.
39. Химия s - элементов. Биологическая роль в минеральном балансе организма.
40. S - элементы. Водород. Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода. Пероксид водорода. Физико-химические свойства. Аквакомплексы. Кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода. Природные и минеральные воды. Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабо полярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.
41. S - элементы-металлы. Общая характеристика свойств элементов 1a -IIa групп и катионов металлов в растворах, энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, водородом, водой, кислотами.
42. Взаимодействие с водой оксидов, пероксидов и гидропероксидов. Свойства гидроксидов и гидридов. Соли щелочных и щелочноземельных металлов: сульфаты, галогениды, фосфаты; их растворимость, способность к комплексообразованию. Ионофоры. Их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы Mg²⁺ и Ca²⁺ как комплексообразователи. Реакция с комплексодами, Микро- и микро- S-элементы. Поступление в организм с водой. Жесткость воды. Изоморфные замещения ионов кальция стронцием. Биологическая роль металлов в минеральном балансе организма. Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в фармации.
43. Общая характеристика d - элементов. d - элементы IV-VIIb групп. Хром и его соединения.
44. Общая характеристика d - элементов. Характерные особенности: переменные степени окисления, образование

- комплексов, окраска соединений. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов 5 и 6 периодов. Элементы Iв-IIв-IIIв-IVв-Vв групп, f-элементы как аналоги d-элементов IIIв группы.
45. Элементы VIв группы. Общая характеристика. Хром. Простое вещество и его химическая активность. Соединения хрома(II), (III), (VI): кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства, способность к комплексообразованию, закономерности их изменения при переходе от низших степеней окисления к высшим.
46. Молибден и вольфрам. Общая характеристика, изополи- и гетерополикислоты. Биологическое значение d-элементов VI группы, химические основы применения соединений в фармакологии.
47. d-элементы VIIв группы. Марганец и его соединения.
48. Общая характеристика VIIв группы. Марганец, Химическая активность простого вещества. Соединения марганца (II), (III), (IV), (VI), (VII): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Влияние pH на свойства. Оксид марганца (IV). Манганаты: термическая устойчивость, диспропорционирование. Перманганаты: окислительные и антисептические свойства. Применение.
49. d-элементы VIII в группы. Железо, кобальт, никель. Химия их соединений. Биологическая роль.
50. Общая характеристика элементов VIII в группы, деление элементов на семейства железа и платиновые металлы. Железо, кобальт, никель. Химические свойства простых веществ, способность к комплексообразованию. Соединения железа II, (III) и (VI): КО и ОВ характеристика, комплексные соединения. Гемоглобин и железосодержащие ферменты и препараты. Соединения кобальта (II) и (III), никеля (II): КО и ОВ характеристика, комплексные соединения. Никель и кобальт как микроэлементы. Семейство платины.
51. Общая характеристика d-элементов I группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. КС меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа отрасли соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармакологии.
52. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства ионов серебра). Способность к комплексообразованию, КС серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов и в фармакологии.
53. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения золота и его соединений в медицине и фармакологии.
54. Общая характеристика d-элементов II группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ свойства соединений цинка. КС цинка. Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и фармакологии соединений цинка.
55. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармакологии.
56. Р-элементы III A - V A групп, свойства их соединений.
57. р-элементы. Общая характеристика III A группы. Электронная дефицитность и её влияние на свойства элементов группы и их соединений, Бор Аллюминий. Простые вещества и их химическая активность. Соединения бора: бориды, гидриды, гидридобораты, галогениды, борный ангидрид, борная кислота и бораты. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор, её использование в фармакологии. Биологическая роль бора. Анти-септические свойства борной кислоты и её солей. Соединения алюминия: разновидности оксида, амфотерность гидроксида, алюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Галогениды, гидрид и гидридоалюминаты (аланаты). Квасцы. Применение в медицине и фармакологии.
58. Элементы IVa группы. Общая характеристика. Углерод. Аллотропия. Типы гибридизации АО. Углерод-основа органических молекул. Свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных и положительных степенях окисления: КО и ОВ свойства. Карбиды. Оксид углерода (II) как лиганд. HCN и цианиды, их токсичность. Соединения углерода (IV): оксид, угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз, термическое разложение. Соединения с галогенами и серой, CCl₄, фосген, фреоны, сероуглерод, тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Биологическая роль соединений, применение в медицине и фармакологии.
59. Кремний. Основное отличие от углерода: отсутствие π-связи в соединениях. Силициды, силаны, галогениды. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, её соли, растворимость и гидролиз. Силикагель. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединения. Силиконы, силоксаны. Использование в медицине соединений кремния. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Гидриды и галогениды типа ЭГ₂ и ЭГ₄. Оловохлористоводородная кислота. Амфотерность оксидов и гидроксидов, ОВ реакции, растворимость солей. Токсичность соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе препаратов.
60. р-элементы группы Va. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
61. Азот. Общая характеристика. Причина малой химической активности. Молекула азота как лиганд. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота.
62. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Аммиакаты. Амиды. Аминокислоты. Ион аммония и его соли. Гидразин и гидроксилламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды.
63. Соединения азота с положительными степенями окисления. Оксиды. Стереохимия. Способы получения, КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ свойства. "Царская водка".
64. Фосфор. Общая характеристика. 2 ч. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Соединения с положительными степенями окисления. Галогениды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, КО и ОВ свойства. Дифосфорная

(пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

65. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша. Соединения с положительными степенями окисления. Галогениды. Оксиды и гидроксиды, их КО и ОВ свойства. Арсениты и арсенаты. Соли катионов сурьмы (III) и висмута (III), их гидролиз. Сурьмяная кислота и её соли. Висмутаты. Химические основы применения в медицине и фармакологии соединений азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута.

66. р - элементы V1 А и V11 А групп. Общая характеристика.

67. Элементы V1a группы. Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронной структуры. Химическая активность кислорода. Молекула O₂ как лиганд в оксигемоглобине. Озон. Классификация и свойства кислородных соединений: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды. Водородопероксид H₂O₂, его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль и применение кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармакологии.

68. Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных и положительных степенях окисления. КО и ОВ свойства. Серо-водород, сульфиды, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость. Соединения серы (IV)- оксид, хлорид, хлористый тионил, их КО и ОВ свойства. Сернистая кислота и её соли. Тиосульфаты, их реакции с кислотами, окислителями, комплексообразователями. Политионаты. Соединения серы (VI), КО и ОВ свойства. Олеум. Дисерная (пиросерная) кислота. Пероксомоносерная и пероксодисерная кислота и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы, применение её соединений в медицине, фармакологии и фармакологии.

69. Селен и теллур. Общая характеристика, КО и ОВ свойства: водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства. Биологическая роль селена.

70. Элементы VIIa группы (галогены). Общая характеристика. Особые свойства фтора. Простые вещества их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде. КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галогениды, их отношение к действию воды, окислителей, восстановителей. Способность фторид-иона замещать кислород (в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.

71. Галогены в положительных степенях 2 ч. окисления.

72. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли. Изменение КО и ОВ свойств в зависимости от Ст.О галогена. Хлорная известь. Хлораты, броматы и йодаты, их свойства.

73. Биологическая роль галогенов, химизм бактерицидного действия хлора и йода, применение в медицине, санитарии и фармакологии галогенов и их соединений.

74. Элементы VIII а группы (благородные газы). Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов и их соединений. Применение в медицине.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Факты, свидетельствующие о сложной структуре атома. Открытие элементарных частиц.

2. Основные этапы представлений о строении атома. Спектры атомов как источник информации об их строении. Основные принципы квантово-механической теории строения атома

3. Основные принципы квантовой механики и квантово-механическая модель строения атома. Уравнение Шрёдингера. Квантовые числа. Изменение энергии электрона в атоме (энергетические уровни, подуровни). s -, p -, d -, f - орбитали.

4. Основные постулаты квантово-механической теории строения атома. Квантовые числа. Электронные формулы элементов.

5. Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням. Электронные формулы элементов ПС. Периодическая Система как система электронных аналогов.

6. Периодическая Система элементов с позиции теории строения атома. Структура и принцип построения sfdp – таблицы.

7. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева как система электронных аналогов. Физический смысл параметров ПС.

8. Периодичность свойств элементов. Распространённость элементов. Химические элементы биосферы. Содержание в живых организмах. Биологическая роль.

9. Периодичность кислотно-основных свойств соединений. Амфотерные электролиты (амфолиты). Роль ионных (кислотно-основных) взаимодействий в живых организмах.

10. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в ПС и степени окисления элемента. Направление окислительно-восстановительных процессов. Редокс процессы в живых организмах.

11. Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ. Важнейшие окислители и восстановители. Направление и классификация окислительно-восстановительных процессов.

12. Принципы образования химической связи. Описание связи в рамках метода валентных связей (МВС).

13. Количественные характеристики химической связи: энергия связи, длина, частота, валентные углы. Особенности описания химической связи методами валентных связей и молекулярных орбиталей.

14. Образование комплексных соединений. Гибридизация и пространственное строение. Окраска и магнитные свойства КС. Поведение в водных растворах.

15. Химическая связь в комплексных соединениях в рамках МВС и ТПЛ. Классификация, строение, номенклатура комплексных соединений. Биологическая роль.

16. Химическая связь и строение комплексных соединений. Классификация КС. Константы нестойкости и константы устойчивости.

17. Метод валентных связей, теория кристаллического поля и теория поля лигандов в описании строения и состава

комплексных соединений.

18. Количественные характеристики химической связи: энергия связи, длина, частота, валентные углы. Особенности описания химической связи методами валентных связей и молекулярных орбиталей.

19. Поглощение и выделение энергии при химических превращениях. Термодинамические параметры и функции. Первое начало термодинамики и законы термохимии.

20. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Принцип энергетического сопряжения в биосистемах. Окисление глюкозы, синтез и гидролиз АТФ.

21. Термодинамические функции состояния. Энтропия. Уравнение Больцмана.

22. Закон Гесса и следствия из него. Теплота реакции и тепловой эффект в изобарных условиях.

23. Второй закон термодинамики. Направление и степень протекания химических процессов. Термодинамическое равновесие.

24. Обратимые химические реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь с энергией Гиббса.

25. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Состояние химического равновесия. Закон действующих масс.

Зависимость константы равновесия от различных факторов. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.

26. Смещение химического равновесия при изменении условий протекания химической реакции. Принцип Ле-Шателье.

27. Периодический характер изменения свойств гидроксидов. Кислотно-основные равновесия в водных растворах.

28. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов.

29. Теория электролитической диссоциации (ионизации). Недостатки теории Аррениуса. Современная теория электролитической ионизации. Факторы, влияющие на ионизацию. Образование аквакатионов.

30. Сильные и слабые электролиты. Понятие о степени и константе диссоциации.

31. Особенности поведения сильных электролитов. Протолитические и гетерогенные равновесия в растворах сильных электролитов.

32. Понятие о дисперсных системах. Растворимость. Законы Генри, Алексева. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Криометрия. Осмометрия.

33. Явление гидролиза и его роль в функционировании живых организмов. Причины гидролиза неорганических солей.

Степень и константа гидролиза. Вывод уравнений для расчёта рН гидролизующихся систем.

34. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмоса в биологических системах. Эндосмос и экзосмос клетки. Онкотическое давление крови. Изо-, гипо- и гипертонические растворы.

35. Вода как растворитель. Нивелирующее и дифференцирующее действие. Ионизация воды, автопротолиз. Ионное производство воды.

36. Гетерогенные равновесия. Растворимость. Константа растворимости. Условия осаждения и растворения осадков. Дробное осаждение.

37. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Протолитические равновесия. Константы кислотности и основности.

38. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа и степень ионизации. Закон разведения Оствальда.

39. Комплексные соединения (КС). Строение комплексных соединений. Типы комплексных соединений. Номенклатура КС. Биологическое значение комплексных соединений.

40. Общие закономерности процесса растворения. Понятие о растворимости веществ и растворителя. Факторы, влияющие на растворимость веществ.

41. Общая характеристика подгруппы меди. Соединения меди (I) и меди (II). Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Биохимические свойства Cu(II). Свойства соединений золота.

42. Ртуть, взаимодействие с кислотами. Каломель, сулема, их взаимодействие с аммиаком. Окислительно-восстановительные свойства соединений ртути. Химические свойства соединений ди-ртути (2+); ртути (2+).

Комплексные соединения.

43. Кислородные кислоты хлора и их соли. Устойчивость, изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в зависимости от валентного состояния. Хлорная известь.

44. Общая характеристика группы галогенов. Простые вещества и их химическая активность. Реакции диспропорционирования в разных условиях. Галогениды, их свойства и применение в медицине, фармации.

45. Строение и химические свойства воды и пероксида водорода.

46. Азотная кислота, электронное состояние молекулы, взаимодействие с металлами, неметаллами. Нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".

47. Аммиак. Электронное строение. Способы его получения, физические и химические свойства. Соединения азота с отрицательными степенями окисления. Гидразин, гидроксилламин.

48. Изменение химической активности кобальта и никеля в сравнении с железом. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики их соединений. Способность к комплексообразованию. Биологическая роль Со.

49. Закон эквивалентов. Основные способы выражения количественного состава растворов. Выражение одних способов через другие.

50. Электронное строение оксидов азота и азотной кислоты, ковалентность азота. Взаимодействие азотной кислоты с неметаллами.

51. Соединения серы (IV) и (VI). Получение, химические свойства. Кислородные кислоты серы в различных валентных состояниях. Серная кислота. Строение, свойства. Биологическая роль серы.

52. Явление гидролиза. Причины гидролиза солей. Степень и константа гидролиза (вывод формул). Биологическая роль процессов гидролиза.

53. Общая характеристика элементов подгруппы серы. Химические свойства серы (простого вещества). Применение серы в медицине и фармации.

54. Соединения Fe (II) и (III). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики, способность ионов железа к комплексообразованию.
55. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Применение в реакциях обмена и окислительно-восстановительных реакциях
56. Вода как важнейшее соединение водорода. Физические и химические свойства воды. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода. Природные и минеральные воды.
57. Соединения серебра, их растворимость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики. Бактерицидные свойства иона серебра. Комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфат- и цианид-ионами.
58. Цинк, химическая активность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики соединений цинка. Комплексные соединения. Роль цинка в жизненных процессах.
59. Взаимодействие s - металлов с простыми и сложными веществами. Соли щелочных и щелочноземельных металлов (растворимость, гидролиз). Биологическое значение s – металлов.
60. Кремний и его соединения: силициды, силаны, тетрагалогениды; их отношение к воде. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота. Силикаты. Кремнийорганические соединения.
61. Бор, химическая активность. Соединения бора: бориды, бораны, гидробораты, галогениды. Борный ангидрид, борная кислота, бораты. Антисептические свойства борной кислоты и её солей.
62. Биологическая роль s-элементов. Антагонизм и синергизм s1 и s2-ионов.
63. Кислородные соединения брома и иода. Применение их солей
64. Кислород. Строение молекулы и свойства. Роль кислорода и его форм в жизненных процессах.
65. Свойства бериллия и магния и их соединений. Биологическая роль бериллия и магния. Применение их соединений в фармации.
66. Кислородные кислоты хлора и их соли. Устойчивость, изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в зависимости от валентного состояния. Хлорная известь.
67. Химические свойства d-элементов VIII группы. Триада железа.
68. Железо, химическая активность. Соединения железа (II) и железа (III). Гидролиз солей железа. Ферраты. Биологическая активность ионов железа.
69. Свойства соединений марганца (VI) и марганца (VII).
70. Марганец. Химические свойства простого вещества. Оксид, гидроксид, соли Mn (II).
71. Хром. Химическая активность простого вещества. Оксиды и гидроксиды хрома. Свойства гидроксидов шестивалентного хрома. Полихромовые кислоты.
72. Соединения хрома. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Комплексные соединения хрома.
73. Свойства бериллия, магния и их соединений. Биологическая роль магния. Применение соединений магния в медицине и фармации.
74. Щелочные и щелочноземельные металлы. Химические свойства. Оксиды, гидроксиды, сульфаты, карбонаты.
75. Строение молекулы пероксида водорода. Химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность. Роль H₂O₂ в биосистемах. Антиоксиданты. Применение пероксида водорода в медицине и фармации.
76. Сравнительная характеристика кислородных соединений p-элементов пятой группы ПС. Применение соединений сурьмы и висмута в медицине и фармации.
77. Соединения фосфора с положительными степенями окисления. Оксиды фосфора, соответствующие им кислоты, соли.
78. Фосфор. Модификации фосфора. Химические свойства. Водородные соединения. Биологическая роль фосфора.
79. Подгруппа As, Sb, Bi. Химические свойства простых веществ и соединений.
80. Соединения мышьяка с положительными степенями окисления. Кислородные соединения. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

1. Значение химии в развитии медицины.
2. Вклад отечественных учёных в развитие химии: Ломоносова М.В.; Гесса Г.И.; Менделеева Д.И.; Чугаева; Бутлерова А.М. и других.
3. Химия и нанотехнологии.
4. Вглубь материи. Адронный коллайдер как средство познания микромира.
5. Комплексные соединения в медицине.
6. Сопряженные и периодические реакции их роль в живых системах.
7. Химическая термодинамика, значение.
8. Химические реактивы, квалификация чистоты, применение.
9. Свинец как металл – токсикант, вопросы экологии.
10. Азот, роль его соединений в биологии, медицине.
11. Фосфор, роль его соединений в биологии, медицине.
12. Вода и современная химия.
13. Вода и нанотехнологии.
14. Вода - зеркало науки.
15. Селен как биологически активный элемент.
16. Кислотные дожди и экология.
17. Кислотные дожди их влияние на окружающую среду и здоровье человека.
18. Всё о фторе.
19. Хлор и его соединения в биологии, медицине, фармации.

20. Бром и его соединения в биологии, медицине, фармации.
 21. Йод и здоровье человека.
 22. Металлы – токсиканты и загрязнение окружающей среды.
 23. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.
 24. Микроэлементы и здоровье человека.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает в себя: контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые задания по всему курсу дисциплины:

- Модуль 1 - 100 тестовых заданий, 25 ситуационных задач.
 Модуль 2 - 100 тестовых заданий, 35 ситуационных задач.
 Модуль 3 - 200 тестовых заданий, 45 ситуационных задач.
 Модуль 4 - 100 тестовых заданий, 25 ситуационных задач.
 Модуль 5 - 100 тестовых заданий, 25 ситуационных задач.
 Экзамен. - 90 тестовых заданий, 50 экзаменационных билетов.

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

Тесты:

1. Метод выражения концентрации раствора через безмерную величину:

- а) молярность
 б) титр
 в) массовая доля
 г) нормальность

2. Название гомогенной системы, состоящей из растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия:

- а) взвесь
 б) эмульсия
 в) коллоидный раствор
 г) истинный раствор

3. Химическая активность и восстановительные свойства в ряду $Fe^{2+} \rightarrow Co^{2+} \rightarrow Ni^{2+}$:

- а) увеличиваются
 б) не меняются
 в) уменьшаются
 г) увеличиваются, потом уменьшаются

УП: 300501-1-2019.plx стр. 16

4. Окраска раствора, содержащего ион кобальта:

- а) синяя в) розовая
 б) зеленая г) бесцветная

5. Класс соединения цинка, полученного при его взаимодействии с избытком раствора щелочи:

- а) основание
 в) оксид
 б) соль
 г) кислота

Задачи:

1. Что характеризуют квантовые числа? Каково соотношение между ними? Комбинация, каких атомных орбиталей, и в каком количестве возможна для главного квантового числа равного а) 4; б) 3; в) 2?
 2. Что понимают под возбужденным состоянием атома? Напишите электронные формулы атома фосфора, находящегося в нормальном и возбужденном состояниях. Представьте графические электронные формулы для этих двух состояний.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пузаков С.А	Химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	51
Л1.2	Попков В.А, Филиппова А.А, Пузаков С.А	Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие: 2-е изд., исправ. и доп.	Высшая школа, 2007	350
Л1.3	Попков В.А (ред.), Бабков А.В (ред.)	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: 3-е изд., перераб.	Высшая школа, 2006	350
Л1.4	Ершов Ю.А (ред.)	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник: 6-е изд.	Высшая школа, 2007	350

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Баринова Л.А., Гончаренко Г.М., Карпович Н.Ф.	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	5000
Л1.6	Гончаренко Г.М., Карпович Н.Ф., Баранова А.Л.	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.2	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	5000
Л1.7	Глинка Н.Л.	Общая химия. Учебное пособие для вузов: 30-е изд., испр.	Б.и., 2009	250
Л1.8	Бабков А.В., Барабанова Т.И., Попков В.А.	Общая и неорганическая химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2016	40
Л1.9	Пузаков С.А.	Химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	51
Л1.10	Попков В.А., Филиппова А.А., Пузаков С.А.	Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие: 2-е изд., исправ. и доп.	Высшая школа, 2007	350
Л1.11	Ершов Ю.А. (ред.)	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник: 6-е изд.	Высшая школа, 2007	350
Л1.12	Баринова Л.А., Гончаренко Г.М., Карпович Н.Ф.	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	5000
Л1.13	Гончаренко Г.М., Карпович Н.Ф., Баранова А.Л.	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.2	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	5000
Л1.14	Глинка Н.Л.	Общая химия. Учебное пособие для вузов: 30-е изд., испр.	Б.и., 2009	250
Л1.15	Дрюцкая С.М.	Химия элементов. Учебное пособие для аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов дневного отделения фармацевтического факультета	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	1
Л1.16	Дрюцкая С.М.	Химия элементов. Учебное пособие для аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов дневного отделения фармацевтического факультета	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	5000
Л1.17	Дрюцкая С.М.	Химия элементов. Учебное пособие для аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов дневного отделения фармацевтического факультета	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	1
Л1.18	Дрюцкая С.М.	Химия элементов. Учебное пособие для аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов дневного отделения фармацевтического факультета	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	5000
Л1.19	Дрюцкая С.М. (ред.)	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности 060601 «Медицинская биохимия»: 0	ДВГМУ, 2017	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Баринова Л.А. (ред.), Гончаренко Г.М. (ред.), Карпович Н.Ф. (ред.)	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010	5000
Л2.2	Минаева Н.Н. (ред.), Колесникова А.С. (ред.), Гончаренко Г.М. (ред.), Белоус Л.В. (ред.), Шевченко А.Я. (ред.)	Неорганическая химия. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов медико- фармацевтического колледжа: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2011	25
Л2.3	Рапопорт Т.Н. (ред.)	Химия s- и d-элементов. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Неорганическая химия" для студентов 1-го курса фармацевтического факультета: 0	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	5000
Л2.4	Дрюцкая С.М.	Химия элементов. Учебное пособие для аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов дневного отделения фармацевтического факультета	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	5000
Л2.5	Попков В.А. (ред.), Бабков А.В. (ред.)	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: 3-е изд., перераб.	Высшая школа, 2006	350

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.6	Литвинова Т.Н. (ред.), Выскубова Н.К. (ред.), Кириллова Е.Г. (ред.), Овчинникова С.А. (ред.), Слинькова Т.А. (ред.)	1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов: 2-е изд., испр. и доп.	<Феникс>, 2007	5
Л2.7	Рапорт Т.Н. (ред.)	Химия s- и d-элементов. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Неорганическая химия" для студентов 1-го курса фармацевтического факультета: 0	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	5000
Л2.8	Пузаков С.А	Химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	51
Л2.9	Попков В.А, Пузаков С.А	Общая химия. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2007	7
Л2.10	Немов В.А, Лопатина Н.Н.	Руководство к лабораторным работам по общей химии: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2008	5000
Л2.11	Баринова Л.А. (ред.), Гончаренко Г.М. (ред.), Карпович Н.Ф. (ред.)	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010	5000
Л2.12	Дрюцкая С.М. (ред.)	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности 060601 «Медицинская биохимия»: 0	ДВГМУ, 2017	1
Л2.13	Пузаков С.А	Химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	51
Л2.14	Попков В.А, Пузаков С.А	Общая химия. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2007	7
Л2.15	Немов В.А, Лопатина Н.Н.	Руководство к лабораторным работам по общей химии: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2008	5000
Л2.16	Пузаков С.А	Химия. Учебник: 2-е изд.	ГЭОТАР-Медиа, 2006	51
Л2.17	Попков В.А, Пузаков С.А	Общая химия. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2007	7
Л2.18	Баринова Л.А., Гончаренко Г.М., Карпович Н.Ф.	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	5000
Л2.19	Баринова Л.А. (ред.), Гончаренко Г.М. (ред.), Карпович Н.Ф. (ред.)	Общая химия. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие. В 2-х частях: Ч.1	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010	5000

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Информационно-справочная система www.xumuk.ru
Э2	Хан Академия (русский) www.ru.khanacademy.org
Э3	ЭБС «IPR BOOKS» www.iprbookshop.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148
6.3.1.2	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148
6.3.1.3	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный (537 лицензий), 1D24-141222-075052
6.3.1.4	Программа Abbyy Fine Reader 8 сетевая версия (25 лицензий), идентификационный номер пользователя: 15806

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Архив ведущих западных научных журналов (Annual Reviews, Science, Oxford University Press, SAGE Publications, Taylor&Francis, The Institute of Physics (IOP), Wiley, Royal Society of Chemistry, Cambridge University Press)
6.3.2.2	Электронная библиотека IPR Books

6.3.2.3	IPRbooks
6.3.2.4	Medline with Full Text на платформе
6.3.2.5	EBSCOHOST
6.3.2.6	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации
6.3.2.7	Электронная библиотека ДВГМУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-2-313	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), бюретки (8), весы ручные различных типоразмеров (5), наборы разновесов (4), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (2), микроскоп биомедицинский «Микмед-6» (1), реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ), столов(17), стульев(13).	Лаб
УК-2-303	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), бюретки (8), весы ручные различных типоразмеров (16), наборы разновесов (4), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (3), реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ),стола(22), стульев(28),экран(1)	Лек