

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Неорганическая и физколлоидная химия Б1.Б.28

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бычкова Т.И.

Рецензент(ы):

Улахович Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бычкова Т.И. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Tamara.Bychkova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс формирует у студентов представления о теоретических основах этой научной дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы современные представления о строении атома и химической связи. Обучающиеся должны получить представление об энергетике и кинетике химических процессов, теоретических основах окислительно-восстановительных реакций и химии комплексных соединений, об основных закономерностях протекания реакций в растворах. На основе полученных теоретических представлений обучающиеся должны уметь анализировать свойства элементов и их соединений, получить навык прогнозирования строения и свойств простых и комплексных соединений.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.28 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.03 Медицинская кибернетика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная дисциплина включена в раздел естественно-научных дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Обладать способностью и готовностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.
ПК-11 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью использовать методы оценки природных и медико-социальных факторов среды в развитии болезней у взрослого населения и подростков, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных болезней, проводить санитарно просветительную работу по гигиеническим вопросам
ПК-15 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью к постановке диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей и с учетом законов течения патологии по органам, системам и организма в целом

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью выявлять у пациентов основные патологические симптомы и синдромы заболеваний, используя знания основ медико-биологических и клинических дисциплин с учетом законов течения патологии по органам, системам и организма в целом, анализировать закономерности функционирования различных органов и систем при различных заболеваниях и патологических процессах, использовать алгоритм постановки диагноза (основного, сопутствующего, осложнений) с учетом Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ), выполнять основные диагностические мероприятия по выявлению неотложных и угрожающих жизни состояний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студент должен знать основные законы химии и их значение, роль химических элементов в биологических процессах. общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики

2. должен уметь:

Студент должен уметь самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и делать обоснованные выводы

3. должен владеть:

навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулировки обоснованных выводов; теоретическими представлениями о протекании химических реакций с участием неорганических веществ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач, а также нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Тема. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений	1	1	2	0	6	
2.	Тема 2. Тема. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.	1	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Тема. Химическая связь в неорганических соединениях.	1	3-4	4	0	0	
4.	Тема 4. Тема. Химическая термодинамика и кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.	1	5	4	0	14	
5.	Тема 5. Тема. Растворы.	1	6	0	0	20	
6.	Тема 6. Тема. Комплексные соединения	1	7	2	0	8	
7.	Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные процессы	1	8	2	0	12	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	0	60	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет химии и его взаимосвязь с другими науками. Основные понятия химии. Атом. Молекула. Химический элемент. Изотопный состав химических элементов. Простое и сложное вещество. Примеры. Газовые законы, уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Мольный объем газа. Закон Авогадро. Понятие о нормальных и стандартных условиях. Закон постоянства состава. Бертоллиды и дальтониды. Закон сохранения массы, условие его соблюдения относительно химических реакций. Химический эквивалент, закон эквивалентов. Оксиды и пероксиды. Примеры. Способы получения и химические свойства. Кислоты: определение по Аррениусу, классификация, основность, участие в кислотно-основных и окислительно-восстановительных процессах. Основания: определение по Аррениусу Кислотность оснований. Изменение кислотно-основных свойств гидроксида в зависимости от степени окисления металла. Соли: средние, кислые, основные. Графические формулы солей. Расчет эквивалентных масс различных классов неорганических соединений.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа 1 (2 ч): получение и свойства амфотерных гидроксидов. Лабораторная работа 2 (2 ч): получение средней и кислой солей Лабораторная работа 3 (2 ч): получение основной соли и гидроксида меди(II)

Тема 2. Тема. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эволюция представлений о строении атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Недостатки теории Резерфорда. Теория строения атома Бора. Достоинства теории Бора. Спектр атома водорода. Недостатки модели Бора-Зоммерфельда. Квантово-механическая модель строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм, волна де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Физический смысл их, принимаемые значения. Строение многоэлектронных атомов. Запрет Паули, Принцип минимальной энергии, правило Гунда. Правила Клечковского. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Изменение основных характеристик атомов элементов (радиуса, ЭС, ПИ, ЭО) в группах и периодах. Провалы электронов.

Тема 3. Тема. Химическая связь в неорганических соединениях.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Химическая связь и валентность. Теория валентных связей (ВС). Способы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Теория гибридизации. Строение молекул. Теория молекулярных орбиталей (МО). Типы химической связи. Ковалентная связь с точки зрения методов ВС и МО. Металлическая, водородная связи. Ионная связь. Свойства ионной связи. Свойства веществ с ионной и ковалентной связью. Межмолекулярные силы взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса).

Тема 4. Тема.Химическая термодинамика и кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие о термодинамических параметрах и функциях. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Энтропия как мера беспорядка. Влияние температуры и изменение агрегатного состояния вещества на энтропию. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Закон Гесса и следствие из него. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости. Порядок и молекулярность реакций. Переходное состояние, интермедиат. Уравнение Аррениуса. Катализ. Адсорбция. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.

лабораторная работа (14 часа(ов)):

1. Влияние катализатора на скорость реакции. 2. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. 3. Влияние температуры на химическое равновесие.

Тема 5. Тема. Растворы.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

1. Определение степени и константы диссоциации слабой кислоты. 2. Смещение равновесия диссоциации слабого электролита. 3. Буферные растворы. 4. Гидролиз солей. 5. Частично и полностью разлагающиеся при гидролизе соли. 6. Зависимость степени гидролиза от температуры.

Тема 6. Тема. Комплексные соединения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория Вернера. Номенклатура координационных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Дентатность лигандов. Хелатные комплексы. Полиядерные комплексы. Современные теории строения комплексных соединений. Спектрохимический ряд. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Изомерия комплексных соединений.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

1. Получение соединения с комплексным анионом. 2. Получение соединения с комплексным катионом. 3. Получение соединения содержащего комплексный катион и анион. 4. Влияние концентрации лигандов на комплексообразование. 5. Сравнение прочности комплексных ионов.

Тема 7. Тема. Окислительно- восстановительные процессы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Редокс-процессы. реакций. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод, электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Расчёт ЭДС гальванического элемента. Электролиз. Применение электролиза. Процессы протекающие на электродах при электролизе в растворе и расплаве. Инертные и активные электроды. Применение электролиза с активным (растворимым анодом).

лабораторная работа (12 часа(ов)):

1. Различные типы реакций окисления-восстановления в растворах. 2. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительной реакции. 3. Продукты восстановления окислителей в зависимости от pH среды.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
1.	Тема 1. Тема. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений	1	1	Написание всех видов солей между многокислотным основанием и многоосновной кислотой. Изображение графических формул солей.	6	Письменное задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.	1	2	Изображение электронно-ячеечного строение атомов и ионов. Запоминание последовательности заполнения электронами различных по энергии уровней. Знание квантовых чисел.	6	Письменное задание
3.	Тема 3. Тема. Химическая связь в неорганических соединениях.	1	3-4	1. Изображение строение молекул по методу валентных связей. Красность связи. 2. Умение построения диаграмм молекулярных орбиталей для двухатомных молекул. Порядок связи.	6	Письменное задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема. Химическая термодинамика и кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.	1	5	Важнейшие понятия. Термодинамическая система. Параметры состояния. Функции состояния, понятие о полном дифференциале. Компонент и фаза. Работа и теплота. Понятие внутренней энергии системы. Первое начало термодинамики. Понятие энтальпии. Соотношения между энтальпией, теплотой и внутренней энергией. Закон Гесса. Стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования вещества. Вычисление энтальпий реакций из величин стандартных энтальпий образования или сгорания исходных и конечных веществ. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Статистическая интерпретация энтропии. Стандартная энтропия вещества. Влияние температуры на величину энтропии. Понятие энергии Гиббса. Соотношение между энергией Гиббса, энтальпией и энтропией системы. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Влияние температуры на величину энергии Гиббса. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакций. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры в оценке направления и полноты протекания реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Многостадийные реакции. Порядок и молекулярность реакций. Многостадийные процессы и закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент скорости. Энергия активации. Факторы, определяющие величину энергии активации. Энергия активации и скорость реакции. Переходное состояние или активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Каталитические яды. Ингибиторы. Смещение химического равновесия под воздействием различных факторов (изменение температуры, давления, концентрации реагирующих веществ).		

8

Письменное задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тема. Растворы.	1	6	Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения состава растворов. Закон разбавления Оствальда. Водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.	8	Письменное задание
6.	Тема 6. Тема. Комплексные соединения	1	7	Важнейшие понятия. Положения теории Вернера. Центральный атом, внешняя и внутренняя сферы. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).	8	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные процессы	1	8	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие понятия. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Изображение окислительно-восстановительных (редокс-) систем методом полуреакций (частных реакций). Окислительно-восстановительный (редокс-) потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость величины редокс-потенциала системы от концентрации ионов, температуры, pH, комплексообразования в растворе. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса. Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.	8	Письменное задание
	Итого				50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Общая и неорганическая химия' предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств, мультимедийных программ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений

Письменное задание , примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Закон сохранения массы. 2. Закон Эйнштейна. 3. Закон постоянства состава. 4. Закон кратных отношений. 5. Методы определения и/или расчёта атомных, молекулярных масс. 6. Расчет мольного эквивалента вещества. 7. Закон Авогадро, Гей-Люссака и Бойля-Мариотта. 8. Основные классы неорганических соединений оксиды, кислоты, основания, соли. 9. Номенклатура, общие физические свойства основных классов соединений. 10. Основные химические реакции, в которые вступают оксиды, кислоты, основания, соли.

Тема 2. Тема. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

Письменное задание , примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Открытия свидетельствующие о сложности строения атома. 2. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. 3. Теория Бора. Постулаты Бора. 4. Квантовые числа их физический смысл и принимаемые значения. 5. Принцип Паули. Правило Хунда. 6. Современная теория строения атома. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. 7. Волновая функция, электронные орбитали. 8. Периодический закон и периодическая система. 9. Радиусы атомов и ионов. Периодичность изменения этих свойств в периоде и группах. 10. Ионизационные потенциалы и энергии сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Изменение этих свойств в периоде и группах.

Тема 3. Тема. Химическая связь в неорганических соединениях.

Письменное задание , примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Химическая связь и валентность. 2. Теория валентных связей (ВС). Основные положения. 3. Свойства ковалентной связи. 4. Теория гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации. 5. Пространственная структура молекул. 6. Полярность связи и полярность молекул. 7. Теория молекулярных орбиталей (МО). 8. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. 9. Ионная связь. Свойства ионной связи. 10. Металлическая связь, водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Тема 4. Тема. Химическая термодинамика и кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.

Письменное задание , примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Понятие о термодинамических параметрах и термодинамических функциях. 2. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, работа, теплота. 3. Закон Гесса. Расчёт тепловых эффектов реакции. 4. Второй закон термодинамики. 5. Изобарно-изотермический потенциал. 6. Критерий самопроизвольности протекания реакции. 7. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций. Скорость химической реакции. 8. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости. 9. Порядок и молекулярность реакций. Переходное состояние, интермедиат. 10. Уравнение Аррениуса. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна. Константа химического равновесия.

Тема 5. Тема. Растворы.

Письменное задание , примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Истинные растворы. Дисперсные системы и коллоиды. Растворение как физико-химический процесс. 2. Особые свойства воды как растворителя. 3. Способы выражения концентрации раствора. 4. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. 5. Эбуллио- и криоскопия. Осмос. Законы Рауля и Вант-Гоффа. 6. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. 7. Константа и степень диссоциации. 8. Теории кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Водородный показатель. 9. Понятие о буферных растворах. Произведение растворимости. 10. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Тема 6. Тема. Комплексные соединения

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы к устному опросу. 1. Теории Вернера. Номенклатура координационных соединений. 2. Типичные комплексообразователи и лиганды. 3. Дентатность лигандов. Хелатные комплексы. Полиядерные комплексы. 4. Изомерия комплексных соединений. 5. Теории строения комплексных соединений. 6. Метод валентных связей применительно к комплексным соединениям. 7. Структура комплексных соединений. 8. Теория кристаллического поля. Спектрохимический ряд. 9. Магнитные свойства комплексных соединений. 10. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Ступенчатые и общие константы устойчивости (нестойкости).

Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные процессы

Письменное задание, примерные вопросы:

Вопросы к письменному заданию. 1. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. 2. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. 3. Редокс-процессы. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста. 4. Водородный электрод, электроды сравнения. 5. Электролиз. Инертные и активные электроды. 6. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов. 7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. 8. Типы окислительно-восстановительных реакций. 9. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. 10. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Расчёт мольных эквивалентных масс окислителя и восстановителя.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к экзамену.

1. Законы стехиометрии (сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов). Условия их применения. Стехиометрические и нестехиометрические соединения.
2. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Схемы процессов на электродах. Инертные и активные электроды.
3. Развитие теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа.
4. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Влияние природы, заряда радиуса ионов на их гидролизуемость.
5. Квантово-механическое объяснение строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение де Бройля.
6. Особые свойства воды как растворителя. Диаграмма состояния воды.
7. Атомные орбитали. Заполнение атомных орбиталей электронами (правила Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда.
8. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Свойства веществ с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллическими решетками.
9. Периодический закон как следствие электронного строения атома. Современная формулировка закона Менделеева.
10. Направление реакций окисления-восстановления. Подбор окислителей и восстановителей с учетом стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.
11. Размер атомов, ионизационные потенциалы и сродство к электрону элементов в связи с их положением в периодической системе.
12. Метод валентных связей - основные положения. Сигма- и пи-связи. Свойства ковалентной связи. Характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол.
13. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.
14. Представление о гибридизации атомных орбиталей, виды гибридизации атомных орбиталей. Геометрия молекул.
15. Растворы - газообразные, жидкие, твердые; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные; разбавленные и концентрированные.

16. Относительная электроотрицательность. Полярность химической связи, количественная оценка.
18. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
19. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами I и II периодов.
20. Растворы. Способы выражения концентрации растворенного вещества.
21. Природа и особенности водородной связи. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
22. Донорно-акцепторная связь. Межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Силы Ван-дер-Ваальса.
23. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости.
24. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе
25. Общие методы получения металлов. Пирометаллургия. Гидрометаллургия. Электрометаллургия. Особенности физических свойств металлов. Металлическая связь. Валентная зона и зона проводимости. Взаимодействие металлов с кислотами.
26. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
27. Равновесия в растворах сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Понятие об активности и коэффициенте активности. Ионная сила растворов.
28. Стандартные энтальпия, энтропия и энергия Гиббса образования вещества. Закон Гесса и следствие из него. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.
29. Второй закон термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры.
30. Поведение координационных соединений в растворах. первичная и вторичная диссоциация. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

7.1. Основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадьгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 368 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/50685>
2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.Н. Павлов. - 3-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4034>
3. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: учебное пособие / Н.Д. Свердлова. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 352 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13007>
4. Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гельфман, М.И. Неорганическая химия : учебное пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 528 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4032>
2. Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/176341>
3. Методическое пособие по общей химии. Для самостоятельной работы студентов / Составители: Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятов Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 132 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия, Санкт-Петербург:Лань, 2009.-528с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032
Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия - <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928>
Образовательный портал по химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html>
Образовательный портал по химии - http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_1.htm
Образовательный ресурс - <http://media.ls.urfu.ru/chemistry/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Неорганическая и физколлоидная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Мультимедийная аудитория. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.03 "Медицинская кибернетика" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Бычкова Т.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Улахович Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.