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. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Неорганическая химия Б1.Б.14

Специальность: 33.05.01 - Фармация
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: провизор
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Амиров Р.Р.

Рецензент(ы):
Бычкова Т.И.

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 849416319

Казань
2019

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Амиров Р.Р.
Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова ,
Rustem.Amirov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Получение и систематизация знаний в области общей и неорганической химии

Приобретение первичных навыков работы в лаборатории неорганического практикума

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная программа вводит в круг химических понятий. Обучающийся должен знать основы общей химии и химии элементов в объеме курса средней школы. Освоение данного курса необходимо для усвоения последующих дисциплин, связанных с химией.

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)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	отовностью к ведению документации, предусмотренной в сфере производства и обращения лекарственных средств
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к обеспечению контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью к участию в экспертизах, предусмотренных при государственной регистрации лекарственных препаратов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью к организации контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению экспертиз, предусмотренных при государственной регистрации лекарственных препаратов
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью к анализу и публичному представлению научной фармацевтической информации
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способностью к участию в проведении научных исследований
ПК-23 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию во внедрении новых методов и методик в сфере разработки, производства и обращения лекарственных средств
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- что химия представляет собой дисциплину, интегрирующую основные достижения химических наук, которая является составной частью естествознания и служит необходимой ступенью для углубленного понимания специальных химических дисциплин;

- основные законы химии, области применения этих законов и понимать их принципиальные возможности.

2. должен уметь:

- ориентироваться в учебной, монографической, справочной и журнальной литературе в области общей химии;

- проводить простейшие химические расчеты и владеть основными приемами работы с различными классами неорганических веществ.

3. должен владеть:

- навыками работы с химическими реактивами, растворителями, лабораторным химическим оборудованием;

- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением термодинамических и кинетических характеристик химических процессов, определением стехиометрии химических реакций; определением условий образования осадков трудно растворимых веществ и др.;

- использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;

- проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории;

- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента;

- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к проведению химического эксперимента;
- к выявлению взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений;
- к контролю правильности полученных результатов;
- к анализу химических процессов, происходящих при взаимодействии веществ, расчету возможности их протекания;
- к проведению качественного и количественного анализа;
- к подготовке и выступлению с презентациями на заданные темы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодичность свойств элементов	1		4	0	8	
2.	Тема 2. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия	1		2	0	0	
3.	Тема 3. Химическая термодинамика и химическая кинетика. Химическое равновесие	1		2	0	4	Контрольная работа
4.	Тема 4. Растворы и реакции в водных растворах	1		4	0	10	
5.	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы	1		2	0	8	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Координационные (комплексные) соединения.	1		2	0	8	Контрольная работа
7.	Тема 7. Качественный анализ	1		0	0	40	Лабораторные работы Тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	0	78	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодичность свойств элементов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные понятия химии. Атом. Молекула. Химический элемент. Изотопный состав химических элементов. Простое и сложное вещество. Химический эквивалент. Агрегатное состояние вещества. Характерные особенности различных агрегатных состояний вещества. Температурные условия их существования. Понятие о стандартных условиях. Классы неорганических соединений: классификация. Получение и свойства оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Графические формулы и их применимость к веществам с различной структурой. Важнейшие понятия. История развития представлений о строении атома. Теория Бора. Волновая теория строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности. Понятие об электронном облаке. Электронная плотность. Понятие о радиусе атома. Квантовые числа как характеристики состояния электрона в атоме. s-, p-, d-, f-электроны. Понятия: энергетический уровень, подуровень, электронный слой, электронная оболочка, атомная орбиталь (АО). Принцип Паули и емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение электронных оболочек атомов элементов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выполнение лабораторных работ по теме "Основные классы неорганических соединений"

Тема 2. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Важнейшие понятия. Основные особенности химического взаимодействия (химической связи) и механизм образования химической связи. Насыщаемость и направленность химической связи. Квантово-механическая трактовка механизма образования связи в молекуле водорода. Основные типы химической связи: ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая. Основные положения теории валентных связей (ВС). Особенности образования связей по донорно-акцепторному механизму. Валентность химических элементов. Валентность с позиции теории ВС. Валентность s-, p-, d-, f-элементов. Постоянная и переменная валентности. Валентность и степень окисления атомов элементов в их соединениях. Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО. Энергетическая диаграмма. Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул элементов 2-го периода. сигма- и пи-МО. Межмолекулярные взаимодействия: виды и природа. Водородная связь

Тема 3. Химическая термодинамика и химическая кинетика. Химическое равновесие

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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 энергий 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. Важнейшие понятия. 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).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Выполнение лабораторных работ по теме "Кинетика химических реакций"

Тема 4. Растворы и реакции в водных растворах

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Важнейшие понятия. Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ. Сольватация. Сольваты. Особые свойства воды как растворителя. Гидраты. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ. Влияние температуры, давления и природы веществ на их взаимную растворимость. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Слабые и сильные электролиты. Теории кислот и оснований. Труднорастворимые электролиты. Диссоциация. pH среды. Буферные растворы. Гидролиз солей.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Выполнение лабораторных работ по теме "Свойства водных растворов газообразных, жидких и твердых веществ"

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Окислительно-восстановительные реакции. 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.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выполнение лабораторных работ по теме "Окислительно-восстановительные реакции"

Тема 6. Координационные (комплексные) соединения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Важнейшие понятия. Положения теории Вернера. Центральный атом, внешняя и внутренняя сферы, координационное число, ядро комплекса, его заряд, главная и побочная валентности. Номенклатура координационных соединений. Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве комплексообразователя. Современная теория строения комплексных соединений. Ковалентные (с донорно-акцепторной и дативной связью) и ионные комплексы. Гибридизация атомных орбиталей при комплексообразовании и геометрия ковалентных комплексов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Поведение координационных соединений в растворах: диссоциация, лабильность, инертность. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выполнение лабораторных работ по теме "Комплексные соединения"

Тема 7. Качественный анализ

лабораторная работа (40 часа(ов)):

1. Кислотно-основная классификация катионов. Групповые реактивы. Определение группы катиона. 2. Характерные реакции на катионы I-III аналитических групп. 3. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп. 4. Характерные реакции катионов IV-VI аналитических групп. 5. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. 6. Классификация анионов и их характерные реакции. 7. Анализ смеси анионов 8. Анализ простой соли. 9. Реакции на подлинность лекарственных препаратов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодичность свойств элементов	1		оформление отчета по лабораторной работе	6	прием отчета преподавателем на занятии
				подготовка к лабораторной работе	4	оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии
				проработка лекционного материала	8	выборочный опрос на занятии
2.	Тема 2. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия	1		проработка лекционного материала	10	выборочный опрос на занятии

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Химическая термодинамика и химическая кинетика. Химическое равновесие	1		оформление отчета по лабораторной работе	1	прием отчета преподавателем на занятии
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к лабораторной работе	1	оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии
				проработка лекционного материала	4	выборочный опрос на занятии
4.	Тема 4. Растворы и реакции в водных растворах	1		оформление отчета по лабораторной работе	4	прием отчета преподавателем на занятии
				подготовка к лабораторной работе	4	оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии
				проработка лекционного материала	8	выборочный опрос на занятии
5.	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы	1		оформление отчета по лабораторной работе	2	прием отчета преподавателем на занятии
				подготовка к лабораторной работе	2	оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии
				проработка лекционного материала	6	выборочный опрос на занятии

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Координационные (комплексные) соединения.	1		оформление отчета по лабораторной работе	2	прием отчета преподавателем на занятии
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к лабораторной работе	2	оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии
				проработка лекционного материала	2	выборочный опрос на занятии
7.	Тема 7. Качественный анализ	1			8	Лабораторные работы
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
	Итого				86	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента.

При работе в малочисленных группах целесообразно использовать диалоговую форму проведения лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий и т.д.

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

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодичность свойств элементов

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: Чему равна эквивалентная масса никеля, если 16,25 г цинка замещают 14,75г никеля в его соли? Эквивалентная масса цинка равна 32,5. Какова структура уровня с n=4 атома молибдена? Вычислите эквивалент основной соли Fe(OH)2Cl в реакции Fe(OH)2Cl + HCl = Fe(OH)Cl2 + H2O ? Какова структура уровня с n=6 атома платины? Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом лантана(III) с угольной кислотой H2CO3. Изобразите графические формулы кислой и основной солей. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 52.

оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии , примерные вопросы:

проводится на основании опроса

прием отчета преподавателем на занятии , примерные вопросы:

оценивается понимание студентом реакций и процессов, проведенных в ходе выполнения лабораторной работы, умение правильно их описать, сделать выводы на основе сделанных наблюдений, правильно оформить отчет.

Тема 2. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: Чему равна ковалентность азота в ионе [NH4]+ ? Сколько неспаренных электронов содержит возбужденный атом Mn?

Тема 3. Химическая термодинамика и химическая кинетика. Химическое равновесие

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: 1. Может ли при 500 K протекать реакция: Fe2O3(к) + CO(г) = 2FeO(к) + CO2(г) □H0, кДж/моль -821 -111 -264 -394 S0, Дж/(K□моль) 90 197 59 214 2. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе. 3. 4. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция: H2SO4(ж) = H2O(г) + SO3(г) □H0 -811 -241 -295 кДж/моль S0 157 189 256 Дж/(K□моль) 4. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

Контрольная работа , примерные вопросы:

БИЛЕТ 1 1.Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом никеля (II) с мышьяковой кислотой H3AsO4. Изобразите графические формулы кислой и основной солей. 2.Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 49. 3.По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида углерода(IV). Укажите тип гибридизации атомных орбиталей атома углерода. 4. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция: 2 SO3 = O2 + 2SO2 ∆H0 -395 0 -297 кДж/моль S0 256 205 248 Дж/(К·моль) 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе. БИЛЕТ 2 1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом лантана(III) с угольной кислотой H2CO3. Изобразите графические формулы кислой и основной солей. 2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 52. 3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму катиона аммония. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей атома азота. 4. При какой температуре начинает протекать реакция: ZnCO3(к) = ZnO(к) + CO2(г) ∆H0 -811 -349 -394 кДж/моль S0 82 44 214 Дж/(К·моль) 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе. БИЛЕТ 3 1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом железа(II) с фосфорной кислотой H3PO4. Изобразите графические формулы кислой и средней солей. 2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 40. 3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бора (III). Укажите тип гибридизации атомных орбиталей атома бора. 4. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция: H2SO4(ж) = H2O(г) + SO3(г) ∆H0 -811 -241 -295 кДж/моль S0 157 189 256 Дж/(К·моль) 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе. БИЛЕТ 4 1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом таллия(III) с молибденовой кислотой H2MoO4. Изобразите графические формулы средней и основной солей. 2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 54. 3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бериллия(II). Укажите тип гибридизации атомных орбиталей атома бериллия. 4. Возможна ли при 200оС реакция: SnCl4(ж) = SnCl2(к) + Cl2(г) ∆H0 -545 -350 0 кДж/моль S0 259 136 223 Дж/(К·моль) 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе. БИЛЕТ 5 1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом кобальта(II) с ванадиевой кислотой H3VO4. Изобразите графические формулы кислой и основной солей. 2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 73. 3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида серы(VI). Укажите тип гибридизации атомных орбиталей атома серы. 4. Возможна ли при температуре 1000 К реакция: PbSO4(к) = PbS(к) + 2O2(г) ∆H0 -918 -94 0 кДж/моль S0 147 91 205 Дж/(К·моль) 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии , примерные вопросы:

проводится на основании опроса

прием отчета преподавателем на занятии , примерные вопросы:

оценивается понимание студентом реакций и процессов, проведенных в ходе выполнения лабораторной работы, умение правильно их описать, сделать выводы на основе сделанных наблюдений, правильно оформить отчет.

Тема 4. Растворы и реакции в водных растворах

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: 1. Какова мольная доля бензойной кислоты (C6H5COOH) в растворе, содержащем 488 г бензойной кислоты и 276 г этилового спирта (C2H5OH)? 2. Как изменится степень диссоциации слабой кислоты при разбавлении раствора в 4 раза? 3. Константа диссоциации слабого однокислотного основания равна Kосн.=10-3 . Вычислите pH раствора, содержащего 0,1 моль/л этого основания и 0,1 моль/л хлористой соли этого основания. 4. Вычислите pH раствора азотной кислоты (ω=0.063%). Плотность раствора и степень диссоциации HNO3 считать равными единице. 5. m г вещества (неэлектролита), имеющего молекулярную массу M, растворено в G г растворителя, имеющего эбулиоскопическую постоянную E. Каково повышение температуры кипения раствора?

оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии , примерные вопросы:

проводится на основании опроса

прием отчета преподавателем на занятии , примерные вопросы:

оценивается понимание студентом реакций и процессов, проведенных в ходе выполнения лабораторной работы, умение правильно их описать, сделать выводы на основе сделанных наблюдений, правильно оформить отчет.

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: 1. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: KMnO4 + Na2SO3 + H2O → MnO2 + KOH + Na2SO4 HCl + CrO3 → Cl2 + CrCl3 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. 2. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: KMnO4 + H2C2O4 + HCl → MnCl2 + KCl + CO2 + ? PbS + H2O2 → PbSO4 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях 3. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: Cu2O + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + ? Pb(NO3)2 → PbO + NO2 + O2 Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. 4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: MnO2 + O2 + KOH → K2MnO4 + H2O Zn + H3AsO3 + H2SO4 → H3As + ZnSO4 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: CuS + HNO3 → Cu(NO3)2 + S + NO2 + ? J2 + H2O2 → HJO3 + H2O Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях.

оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии , примерные вопросы:

проводится на основании опроса

прием отчета преподавателем на занятии , примерные вопросы:

оценивается понимание студентом реакций и процессов, проведенных в ходе выполнения лабораторной работы, умение правильно их описать, сделать выводы на основе сделанных наблюдений, правильно оформить отчет.

Тема 6. Координационные (комплексные) соединения.

выборочный опрос на занятии , примерные вопросы:

проводится по теме занятия в ходе его проведения для контроля усвоения материала Примеры вопросов: 1. Назвать комплексное соединение [PtCl(H2O)(NH3)2]Cl. 2. Определить заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. 3. Характерна ли изомерия для указанного соединения? 4. Написать уравнения ступенчатой диссоциации комплексного иона в растворе и выражения для ступенчатых констант устойчивости. 5. Написать формулу комплексного соединения бромида дихлоротетраамминплатины(IV). 6. Указать координационное число, степень окисления комплексообразователя и заряд комплексного иона. 7. Характерна ли изомерия для указанного соединения? 8. Написать выражение для константы устойчивости одной из ступеней диссоциации комплексного иона.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Билет № 1 1. Назвать комплексное соединение [CoF3(H2O)3]. 2. Указать координационное число и степень окисления центрального иона. 3. Сколько ступенчатых констант нестойкости можно написать для указанного комплексного соединения? 4. Какая гибридизация комплексообразователя проявляется при образовании комплексного соединения? Каково его пространственное строение? 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: CuFeS2 + HNO3 → Cu(NO3)2 + Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + ? (NH4)2Cr2O7 → Cr2O3 + N2 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. Билет № 2 1. Написать формулу комплексного соединения тетрахлородиаммин платины. 2. Схематически представить пространственную структуру двух изомеров указанного комплексного соединения. 3. Указать степень окисления и координационное число комплексообразователя. 4. Написать выражение для константы нестойкости одной из ступеней диссоциации комплексного соединения. 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: P + KOH + ? → KH2PO2 + PH3 FeSO4 + H2O2 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. Билет № 3 1. Назвать комплексное соединение K3[FeF6]. 2. Указать координационное число, степень окисления центрального иона и заряд комплексного иона. 3. Написать уравнение полной диссоциации в растворе и выражение для константы устойчивости комплексного иона. 4. Какая гибридизация проявляется у комплексообразователя при образовании комплексного иона? Каково его пространственное строение? 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: KClO3 + HCl → KCl + Cl2 + ? Te + KOH → K2TeO3 + K2Te + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. Билет № 4 1. Написать формулу комплексного соединения сульфата бромопентаамминкобальта(III). 2. Указать координационное число, степень окисления центрального иона и заряд комплексного иона. 3. Какой тип изомерии характерен для указанного соединения? 4. Какой осадок образуется при взаимодействии нитрата серебра с раствором изомера указанного комплексного соединения? 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: K2Cr2O7 + HCl → CrCl3 + KCl + Cl2 + ? CH2O + KMnO4 + H2SO4 → HCOOH + MnSO4 + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. Билет № 5 1. Назвать комплексное соединение [Co(H2O)2(NH3)4]Cl3. 2. Указать степень окисления, координационное число центрального иона и заряд комплексного иона. 3. Сколько ступенчатых констант нестойкости можно написать для указанного комплексного соединения. 4. Какая гибридизация комплексообразователя проявляется при образовании комплексного соединения? Каково его пространственное строение? 5. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительных реакций: Cu2O + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + ? KMnO4 + HCl → MnCl2 + Cl2 + KCl + ? Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях.

оценка готовности студента к проведению лабораторной работы на занятии , примерные вопросы:

проводится на основании опроса

прием отчета преподавателем на занятии , примерные вопросы:

оценивается понимание студентом реакций и процессов, проведенных в ходе выполнения лабораторной работы, умение правильно их описать, сделать выводы на основе сделанных наблюдений, правильно оформить отчет.

Тема 7. Качественный анализ

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Кислотно-основная классификация катионов. Групповые реактивы. Определение группы катиона. 2. Характерные реакции на катионы I-III аналитических групп. 3. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп. 4. Характерные реакции катионов IV-VI аналитических групп. 5. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. 6. Классификация анионов и их характерные реакции. 7. Анализ смеси анионов 8. Анализ простой соли. 9. Реакции на подлинность лекарственных препаратов.

Тестирование , примерные вопросы:

Билет 1. 1. Групповым реагентом для катионов I группы является: А) NaOH Б) HCl В) NaOH избыток Г) H2SO4 Д) Аммиак Е) нет реагента 2. Na+ можно обнаружить по реакции с: А) реактивом Несслера (K2[HgI4] + KOH) Б) дихроматом калия (K2Cr2O7) В) дигидроантимонатом калия (KH2SbO4) Г) хлорной водой 3. Fe2+ можно обнаружить по реакции с: А) реактивом Чугаева (диметилглиоксимом) Б) иодидом калия (KI) В) гексацианоферратом(III) калия (K3[Fe(CN)6]) Г) сульфосалициловой кислотой 4. Cl- можно обнаружить по реакции с: А) хлоридом бария (BaCl2) Б) молибденовой жидкостью ((NH4)2MoO4+HNO3) В) нитратом серебра (AgNO3) Г) иодидом калия (KI) Билет 2. 1. Групповым реагентом для катионов III группы является: А) NaOH Б) HCl В) NaOH избыток Г) H2SO4 Д) Аммиак Е) нет реагента 2. NH4+ можно обнаружить по реакции с: А) реактивом Несслера (K2[HgI4] + KOH) Б) дихроматом калия (K2Cr2O7) В) иодидом калия (KI) Г) хлорной водой 3. Al3+ можно обнаружить по реакции с: А) реактивом Чугаева (диметилглиоксимом) Б) иодидом калия (KI) В) хлоридом аммония (NH4Cl) Г) комплексоном III (ЭДТА, Na2H2Y) 4. PO43- можно обнаружить по реакции с: А) хлорной водой Б) молибденовой жидкостью ((NH4)2MoO4+HNO3) В) дифениламином Г) магнезиальной смесью (MgCl2 + NH3?H2O + NH4Cl) Билет 3. 1. Групповым реагентом для катионов II группы является: А) NaOH Б) HCl В) NaOH избыток Г) H2SO4 Д) Аммиак Е) нет реагента 2. Pb2+ можно обнаружить по реакции с: А) реактивом Несслера (K2[HgI4] + KOH) Б) дихроматом калия (K2Cr2O7) В) иодидом калия (KI) Г) хлорной водой 3. Mg2+ можно обнаружить по реакции с: А) аммиаком (NH3) Б) гидрофосфатом натрия (Na2HPO4) В) хроматом калия (K2CrO4) Г) комплексоном III (ЭДТА, Na2H2Y) 4. CO32- можно обнаружить по реакции с: А) кислотами Б) молибденовой жидкостью ((NH4)2MoO4+HNO3) В) дифениламином Г) нитратом серебра (AgNO3) Билет 4. 1. Групповым реагентом для катионов IV группы является: А) NaOH Б) HCl В) NaOH избыток Г) H2SO4 Д) Аммиак Е) нет реагента 2. Sr2+ можно обнаружить по реакции с: А) аммиаком Б) гипсовой водой (CaSO4?2H2O) В) иодидом калия (KI) Г) пероксидом водорода 3. Cr3+ можно обнаружить по реакции с: А) аммиаком (NH3) Б) гидрофосфатом натрия (Na2HPO4) В) хроматом калия (K2CrO4) Г) комплексоном III (ЭДТА, Na2H2Y) 4. SO42- можно обнаружить по реакции с: А) кислотами Б) хлоридом бария (BaCl2) В) дифениламином Г) нитратом серебра (AgNO3) Билет 5. 1. Групповым реагентом для катионов V группы является: А) NaOH Б) HCl В) NaOH избыток Г) H2SO4 Д) Аммиак Е) нет реагента 2. K+ можно обнаружить по реакции с: А) тетрафенилборат натрия (Na[B(C6H5)4]) Б) гипсовой водой (CaSO4?2H2O) В) магнезиальной смесью (MgCl2 + NH3?H2O + NH4Cl) Г) хлорной кислотой (HClO4) 3. Mn2+ можно обнаружить по реакции с: А) роданидом аммония (NH4CNS) Б) гидрофосфатом натрия (Na2HPO4) В) окислительной смесью (PbO2+ HNO3) Г) комплексоном III (ЭДТА, Na2H2Y) 4. I- можно обнаружить по реакции с: А) дифениламином Б) хлоридом бария (BaCl2) В) хлорной водой Г) нитратом серебра (AgNO3)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Билеты к экзамену:

Билет № 1

1. Чему равен эквивалент ортофосфорной кислоты в реакции

H3PO4 + Ca(OH)2 = CaHPO4 + 2H2O ?

А 196; Б 98; В 49; Г 32,7; Д 16,3.

2. Какая соль образуется по реакции 2Fe(OH)3 + H2SO4 →. Написать уравнение реакции.

А Fe(OH)SO4; Б Fe2(SO4)3; В [Fe(OH)2]2SO4; Г Fe(HSO4)2.

3. Какова структура уровня с n=5 в атоме вольфрама?

А 5s25p65d4; Б 5s25p25d4; В 5s05p35d8; Г 5s05p35d55f3; Д 5s25p65d10.

4. Какова гибридизация Co3+ в соединении K3[CoF6] ?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3; Е sp3d2.

5. В системе установилось равновесие 2O3 ⇄ 3O2 , ΔH=290 кДж/моль. В какую сторону оно сместится при понижении температуры?

А не сместится; Б ⇄ ; В ⇄.

6. Каков знак ΔG таяния льда при 263 К:

А □G>0; Б □G=0; В □G<0;?

7. Предполагая диссоциацию полной, определите, при какой температуре будет кипеть раствор, содержащий 10 г BaCl2 в 500 мл воды (E=0.52; tкип(H2O)=1000С).

А 10·(1000/500)·0,52+100; Б 10·(100/500)·0,52+100; В (10/208)·(1000/500)·0,52+100;

Г 3·(10/208)·(1000/500)·0,52+100; Д □ (10/208)·(800/1000)·0,52+100.

8. В 10 л раствора содержится 36,5 г HCl. Вычислите pOH раствора.

А 14; Б 13; В 10; Г □lg(36,5)+14; Д lg(36,5/10) □14.

9. Смешаны 400 мл 1,2 н раствора NaOH и 600 мл 1,8 н раствора NaOH. Чему равна нормальность полученного раствора?

А 1,56; В 3,12; Г 0,78; Д 0,39.

10. Чему равно координационное число комплексообразователя в комплексной соли Ba[Ni(C2O4)2(NH3)2] ?

А 2; Б 4; В 6; Г 8; Д 10.

11. Кдисс.слабой одноосновной кислоты равна 10-5. Вычислите pH 0,1 н. раствора этой кислоты.

А 1; Б 6; В 3; Г 8; Д 4.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Fe-электрода, погруженного в 0,01 М раствор Fe(NO3)2 и Ag-электрода, погруженного в 0,001 М раствор AgNO3. E0(Fe2+/Fe) = □0,44В; E0(Ag+/Ag) = +0,80В.

А +0,242; Б +1,122; В □1,122; Г - □0,242; Д +1,476.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы

P + KOH + ? → KH2PO2 + PH3

1) Сколько молекул KOH участвует в реакции? А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

2) Сколько молекул H2O участвует в реакции? А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 31; Б 31/2; В 31/3; Г 31·2; Д 31·3.

Билет № 2

1. Вычислите эквивалент кислоты, если 6 г кислоты содержит 0,1 г водорода, способного замещаться на металл?

А 1/60; Б 1/6; В 6; Г 40; Д 60.

2. Какая соль образуется по реакции Al(OH)3 + 3H3PO4 →. Напишите уравнение реакции.

А [Al(OH)]3(PO4)2; Б Al2(PO4)3; В [Al(OH)2]3PO4; Г Al(H2PO4)3; Д Al2(HPO4)3.

3. Сколько электронов находится на 4f-подуровне атома лантана? А 0; Б 1; В 7; Г 9; Д 11.

4. Какова гибридизация Fe3+ в соединении H[FeCl4] ?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3; Е sp3d2.

5. Определите молекулярную массу и формулу соединения, содержащего 30.13% азота и 69.87% кислорода. Плотность по гелию равна 23.

А N2O4; Б NO2; В N2O3; Г 46; Д 76; Е 92.

6. В системе установилось равновесие CO2(г) + H2O(ж) □ H2CO3(р-р) . В какую сторону оно сместится при понижении давления?

А не сместится; Б □ ; В □.

7. В каком из следующих случаев реакция неосуществима при любых температурах:

А □H<0, □S>0; Б □H<0, □S<0; В □H>0, □S>0; Г □H>0, □S<0;

8. Имеются два раствора: 1-ый раствор - 18,8 г фенола C6H5OH в 500 г этилового спирта; 2-ой раствор - 27,8 г нитрофенола HOC6H4NO2 в 500 г этилового спирта. Какой раствор будет кипеть при более высокой температуре?

А 1-ый; Б 2-ой; В температуры кипения одинаковы.

9. Концентрация слабой кислоты увеличивается в 100 раз. Во сколько раз увеличится (уменьшится) степень диссоциации кислоты?

А □ в 100 раз; Б □ в 10 раз; В □ в 10 раз; Г □ в 100 раз; Д не изменится.

10. Запишите выражение для Кнест. комплекса [Cu(NH3)2]Cl.

А [Cu+][NH3]2/[Cu(NH3)2+]; Б {[Cu+][NH3]2[Cl]}/[Cu(NH3)2Cl]; В [Cu+][NH3]/[Cu(NH3)+]; Г {[Cu(NH3)+][NH3]}/[Cu(NH3)2+]; Д [Cu(NH3)2+]/{[Cu(NH3)+][NH3]}.

11. Кдисс.слабой одноосновной кислоты равна 10-4. Вычислите pH 0,01 н. раствора этой кислоты.

А 3; Б 4; В 5; Г 6; Д 7.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Ni-электрода, погруженного в 0,01 М раствор NiCl2 и Au-электрода, погруженного в 5*10 4 М раствор Au2(SO4)3. E0(Au3+/Au) = +1,50В; E0(Ni2+/Ni) = 0,23В. А +1,730; Б 1,730; В 1,152; Г +1,152; Д +1,818.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы

CuFeS2 + HNO3 → Cu(NO3)2 + Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + ?

1) Сколько молекул HNO3 участвует в реакции? А 4; Б 8; В 14; Г 20; Д 32.

2) Сколько воды образуется? А 1; Б 3; В 5; Г 8; Д 10.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 152/2; Б 63·2; В 63; Г 152; Д 63/3.

Билет ◆ 3

1. Чему равен эквивалент серы в соединении, содержащем 50% серы и 50% кислорода?

А 32; Б 16; В 8; Г 6,4; Д 64.

2. На скольких главных энергетических уровнях распределены электроны у атома тантала?

А 5; Б 6; В 7; Г 8; Д 9.

3. Какова гибридизация атома S в соединении SF6 , если угол между связями равен 900 и 1800?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д sp3d2.

4. Какая энергия связи (кДж) относится к молекуле N2 среди молекул F2, O2, N2, C2, B2?

А 151; Б 265; В 500; Г 660; Д 949.

5. Вычислите константу равновесия обратимой реакции 2SO2(г) + O2(г) 2SO3(г), если равновесная концентрация [SO3] =0,04моль/л, а исходные концентрации веществ SO2 и O2 равны 1 моль/л и 0,8 моль/л соответственно.

А 2,2·10-3; Б 5; Б 2,2·10-4; В 2,1·10-5; Г 5,3·10-2.

6. Исходя из знака G0 реакций: PbO2(к) + Pb(к) = 2PbO(к), G0<0 и SnO2(к) + Sn(к) = 2SnO(к), G0>0 - сделать вывод о том, какие степени окисления более характерны для свинца и олова.

А Pb(II) и Sn(II); Б Pb(II) и Sn(IV); В Pb(IV) и Sn(II); Г Pb(IV) и Sn(IV).

7. Какова мольная доля четыреххлористого углерода CCl4 в растворе, содержащем 308 г CCl4 и 776 г дихлорэтана C2H4Cl2 (растворителя)?

А 0,2; Б 2/8; В 308/776; Г308/(776+308), Д 776/308.

8. Смешиваются равные объемы 0,02 М HBr и 0,04 М NaOH. Вычислите pH полученного раствора.

А 2; Б 4; В 14; Г 13; Д 12.

9. Вычислите концентрацию ионов кадмия в 0.1 М растворе [Cd(NH3)4]SO4. Кн([Cd(NH3)4]2+) =7.56·10¯8 .

А (2,95·10-11)1/5; Б (2,95·10-11)1/4; В (2,95·10-11)1/3; Г (5,9·10-11)1/5; Д (5,9·10-11)1/4.

10. Вычислите pOH 0,01 н. раствора соли, образованной одноосновной слабой кислотой и однокислотным сильным основанием, если Кдисс. слабой кислоты равна 10-4.

А 3; Б 4; В 5; Г 6; Д 7.

11. Какая гибридизация проявляется у комплексообразователя при образовании комплексного иона [FeF6]3-? Каково его пространственное строение?

А sp; Б sp2; В sp3; Г sp3d2; Д тетраэдр; Е октаэдр.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Cr-электрода, погруженного в 0,001 М раствор CrCl3 и Pd-электрода, погруженного в 0,01 М раствор PdCl2. E0(Cr3+/Cr) = 0.74В; E0(Pd2+/Pd) = +0,99В.

А +1,730; Б 1,730; В +0,132.; Г 0;132; Д +1.848.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы:

$KMnO_4 + C_2H_2 + H_2SO_4$ $MnSO_4 + CO_2 + ?$

1) Сколько молекул $KMnO_4$ в реакции? А 2; Б 4; В 5; Г 8; Д 10.

2) Сколько молекул CO_2 образуется? А 2; Б 4; В 5; Г 8; Д 10.

3) Чему равен эквивалент восстановителя? А 26/5; Б 26/10; В 158/5; Г 26; Д 26/2.

Билет № 4

1. Чему равен эквивалент $Al_2(SO_4)_3$?

А 342/2; Б 342/3; В 342/(2·3); Г 342·2; Д 342·3.

2. Сколько электронов находится на 5d-подуровне атома золота?

А 2; Б 6; В 8; Г 10; Д 4.

3. Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3; Е sp3d2.

4. Скорость реакции второго порядка 4.5?10-2 моль/л?с при концентрации одного реагента 1.5?10-2 и другого 2.5?10-1 моль/л. Рассчитайте константу скорости реакции.

А 12 л/моль?с; Б 12 л/моль; В 12 с-1; Г 24 л/моль; Д 24 с-1 .

5. В системе установилось равновесие $Cr_2O_3(k) + 2Al(k)$ $Al_2O_3(k) + 2Cr(k)$. В какую сторону оно сместится при повышении давления?

А не сместится; Б ; В .

6. Учитывая, что NO_2(г) окрашен, а N_2O_4(г) - бесцветен, и, исходя из знака изменения энтропии в реакции $2NO_2$(г) N_2O_4(г) , предсказать, как изменится окраска в системе с ростом температуры:

А усилится; Б ослабеет; В не изменится.

7. Какой раствор обладает большим осмотическим давлением: содержащий в 1л бензола 10 г толуола C_7H_8 (I), или в 1л бензола 10 г ксилола C_8H_{10} (II)?

А I; Б II; В одинаковое Росм.

8. Смешиваются равные объемы 0,03 М HNO_3 и 0,05 М KOH. Вычислите pH полученного раствора.

А lg(2·10-2); Б 2; В 12; Г lg(8·10-2); Д lg(0,03·0,05).

9. Какова концентрация комплексного иона $[HgBr_4]^{2-}$ в 0,01 М растворе соли $K_2[HgBr_4]$?

А 0,01; Б 0,02; В (Куст.,4 ·0,01)1/2; Г (Куст.,4 /0,01)1/2; Д (0,01/Куст.,4)1/2.

10. Растворимость соли A2B равны 10-6 моль/л. Вычислите ПР.

А 1·10-6; Б 1·10-12; В 1·10-18 ; Г 2·10-18 ; Д 4·10-18 .

11. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[AgCl_2]^-$, $[AgBr_2]^-$, в растворе соответствующей соли составляет 0.1 моль/л. В каком растворе концентрация галогенид-ионов наименьшая? Кн ($[AgCl_2]^-$) =1.76·10⁻5, Кн ($[AgBr_2]^-$) =7.8·10⁻8.

А $[AgCl_2]^-$; Б $[AgBr_2]^-$; В Концентрация одинаковая.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Pt-электрода, погруженного в 0,001 М раствор $PtCl_2$ и Al-электрода, погруженного в 0,001 М раствор $AlCl_3$. E0(Al3+/Al) = 1,66В; E0(Pt2+/Pt) = +1,20В.

А +0,637; Б 0,637; В +2,830; Г 2,830; Д +2,860.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы:

$H_2SO_3 + HClO_3$ $H_2SO_4 + HCl$.

1) Сколько молекул $HClO_3$ участвует в реакции? А 1; Б 2; В 3; Г 6; Д 0.

2) Сколько молекул воды образуется? А 1; Б 2; В 3; Г 6; Д 0.

3) Чему равен эквивалент восстановителя? А 82/2; Б 84,5/3; В 84,5/5; Г 84,5/6;

Д 82/6.

Билет № 5

1. Чему равна эквивалентная масса никеля, если 16,25 г цинка замещают 14,75г никеля в его соли? Эквивалентная масса цинка равна 32,5. А 14,25/16,25; Б 29,5; В 59; Г 118.

2. Какова структура уровня с n=4 атома молибдена?

А 4s24p44d7; Б 4s24p64d5; В 4s24p64d4; Г 4s04p44d5; Д 4s24p64d6.

3. Чему равна ковалентность азота в ионе [NH4]+ ?

А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

4. Во сколько раз станет больше скорость прямой реакции по сравнению со скоростью обратной реакции в системе 2SO3 □ O2 + 2SO2 при разбавлении реагирующей смеси инертным газом в 3 раза?

А 1/3; Б 3; В 9; Г 1/27; Д 27.

5. В системе установилось равновесие CO2(г)+C(к) □ 2CO(г), □H=173 кДж/моль. В какую сторону оно сместится при понижении температуры?

А не сместится; Б □; В □.

6. Указать, для каких из реакций образования оксидов азота существует принципиальная возможность самопроизвольного протекания:

А 2N2(г) + O2(г) = 2N2O(г), □H0>0; Б N2(г) + O2(г) = 2NO(г), □H0>0; В 2NO(г) + O2(г) = 2NO2(k), □H0<0; Г NO(г) + NO2(г) = N2O3(k), □H0<0; Д N2(г) + 2O2(г) = 2NO2(г), □H0>0;

7. m г вещества (неэлектролита), имеющего молекулярную массу M, растворено в G г растворителя, имеющего эбулиоскопическую постоянную E. Каково повышение температуры кипения раствора?

А (G·m·1000)/(E·M); Б (E·m·G)/(M·1000); В (E·M·G)/(m·1000); Г (E·M·1000)/(m·G);

Д (E·m·1000)/(M·G).

8. Ионное произведение воды равно 10-14. Определите константу диссоциации воды (H2O □ H+ + OH-).

А 10-14(1000/18); Б 10-14; В 10-14(18/1000); Г 10-7.

9. Чему равно координационное число комплексообразователя в комплексной соли (NH4)2[Co(C2O4)2(H2O)2] ? А 2; Б 4; В 6; Г 8; Д 10.

10. Напишите выражение для полной константы устойчивости □уст. комплексной соли [Cu(NH3)4]Cl2.

А [Cu2+][NH3]4[Cu(NH3)]-1; Б [Cu(NH3)4Cl2]/{[Cu2+][NH3]4[Cl]2};

В [Cu(NH3)42+]/{[Cu2+][NH3]4}; Г [Cu(NH3)42+] /{[Cu(NH3)32+][NH3]}.

11. Вычислите pH раствора азотной кислоты (ω=0.063%). Плотность раствора и степень диссоциации HNO3 считать равными единице.

А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Pb-электрода, погруженного в 0,0001 М раствор Pb(SO4)2 и Fe-электрода, погруженного в 0,01 М раствор FeCl2. E0(Pb4+/Pb) = +0,84В; E0(Fe2+/Fe) = □0,44В.

А +1,280; Б □1,280; В +0,282; Г □0,282; Д +1,398.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

Al + KNO3 + KOH + ? □ KAlO2 + NH3.

1) Сколько молекул KNO3 участвует в реакции? А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

2) Сколько молекул H2O участвует в реакции? А 0; Б 1; В 2; Г 3; Д 4.

3) Чему равен эквивалент восстановителя? А 27/3; Б 101/2; В 27/6; Г 101/3; Д 101/4.

Билет ◆ 6

1. Вычислите эквивалент основной соли Fe(OH)2Cl в реакции

Fe(OH)2Cl + HCl = Fe(OH)Cl2 + H2O ?

А 125,5/36,5; Б 125,5; В 125,5*2; Г 125,5/2.

2. Какова структура уровня с n=6 атома платины?

А 6s2p6; Б 6s1; В 6s2; Г 6s2p4; Д 6s2p8.

3. Каков угол между связями в молекуле H2O?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

А 450; Б 1040; В 1090; Г 1200; Д 1800.

4. Сколько неспаренных электронов содержит воэбужденный атом Mn?

А 0; Б 1; В 2; Г 5; Д 7.

5. Во сколько раз возрастет скорость газофазной реакции 2X3 ⇄ 3X2 при увеличении давления X3 в 3 раза?

А 2; Б 3; В 9; Г 8; Д 18.

6. В системе установилось равновесие NH3(г) + H2O(ж) ⇄ NH4OH(р). Как изменится концентрация NH4OH(р) при уменьшении давления NH3 в два раза?

А не сместится; Б ↓ в 2 раза; В ↑ в 2 раза.

7. Для следующих реакций: H2(г) + O(г) = H2O(г) (1), H2(г) + 1/2O2(г) = H2O(г) (2), 2H(г) + O(г) = H2O(г) (3) указать правильное соотношение стандартных изменений энтальпии:

А ΔH20<ΔH10<ΔH30; Б ΔH20>ΔH10>ΔH30; В ΔH10≈ΔH30>ΔH20; Г ΔH10≈ΔH30<ΔH20.

8. Какова мольная доля бензойной кислоты (C6H5COOH) в растворе, содержащем 488 г бензойной кислоты и 276 г этилового спирта (C2H5OH)?

А 488/276; Б 488/(276+488); В 0,4; Г 0.6; Д 4.

9. Как изменится степень диссоциации слабой кислоты при разбавлении раствора в 4 раза?

А ↑ в 4 раза; Б ↑ в 2 раза; В ↓ в 2 раза; Г не изменится; Д ↓ в 4 раза.

10. Запишите выражение для Кнест.1 комплексной соли [Cu(NH3)2]Cl.

А [Cu+][NH3]2/[Cu(NH3)2+]; Б {[Cu+][NH3]2[Cl-]}/[Cu(NH3)2Cl]; В [Cu+][NH3]/[Cu(NH3)+];

Г {[Cu(NH3)+][NH3]}/[Cu(NH3)2+]; Д [Cu(NH3)2+]/{[Cu(NH3)+][NH3]}.

11. Константа диссоциации слабого однокислотного основания равна Косн.=10-3 . Вычислите pH раствора, содержащего 0,1 моль/л этого основания и 0,1 моль/л хлористой соли этого основания.

А 1; Б 3; В 4; Г 7; Д 11.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Cu-электрода, погруженного в 0,01 М раствор CuCl2 и Pb-электрода, погруженного в 0,01 М раствор PbCl2. E0(Cu2+/Cu) = +0,34В; E0(Pb2+/Pb) = −0,13В.

А +0,588; Б +0,092; В −0,092; Г −0,470; Д +0,470.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы:

KBr + H2SO4 → SO2 + Br2 + ?

1) Сколько молекул H2SO4 участвует в реакции? А 0; Б 1; В 2; Г 3; Д 4.

2) Сколько молекул воды образуется? А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 98·2; Б 98; В 98/2; Г 98/4; Д 119.

Билет ◆ 7

1. Чему равен эквивалент железа в оксиде железа (III), если известно, что 80 г Fe2O3 содержит 56 г железа? А 56/2; Б 56/80; В 56/24; Г 56/3; Д 56/(2·3).

2. Сколько электронов находится на 4f-подуровне атома рения?

А 2; Б 6; В 8; Г 10; Д 14.

3. Какова гибридизация Co3+ в соединении K3[CoF6] ?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3; Е sp3d2.

4. Между молекулами каких веществ возможно образование межмолекулярной водородной связи?

А HF ; Б H2O ; В NH3 ; Г H2S ; Д HJ.

5. Как изменится скорость реакции 2NO(г) + O2(г) ⇄ 2NO2(г) при одновременном уменьшении концентрации NO и O2 в 2 раза?

А ↓ в 2 раза; Б ↑ в 2 раза; В ↓ в 24 раза; Г ↑ в 24 раза; Д ↓ в 8 раз.

6. В какую сторону сместится равновесие системы N2 + 3H2 ⇄ 2NH3 при повышении давления?

А не сместится; Б в сторону N2 и H2; В в сторону NH3.

7. Указать, какие из нижеследующих утверждений правильны: А эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно; Б эндотермические реакции могут протекать при достаточно высоких температурах, если изменение энтропии реакции положительно; В эндотермические реакции могут протекать при достаточно низких температурах.

8. Определите, какое вещество при растворении 2 г в 200 г этилового эфира (E=2; tкип=34,50С) повысит температуру кипения до 34,650С?

А NaBr; Б KCl; В LiI; Г NaCl; Д LiBr.

9. В каком соотношении находятся концентрации продуктов диссоциации ортофосфорной кислоты (Кдисс.1>Кдисс.2>Кдисс.3)?

А H2PO4 >HPO42 >PO43; Б H2PO4 <HPO42 <PO43; В HPO42 >H2PO4 >PO43;
Г HPO42 >PO43 >H2PO4; Д PO43 >H2PO4 >HPO42.

10. Константы устойчивости ионов [Ag(NO2)2]- и [Ag(CN)2]- равны соответственно 7,7*102 и 1,3*1020. Каково соотношение равновесных концентраций ионов Ag+ в растворах K[Ag(NO2)2] (C1) и K[Ag(CN)2] (C2) одинаковой молярной концентрации?

А C(Ag+)1>C(Ag+)2; Б C(Ag+)1<C(Ag+)2; В C(Ag+)1≈C(Ag+)2.

11. ПР(PbS) = 1·10-29. Вычислите растворимость соли (моль/л).

А 1·10-29; Б 3·10-15; В 3·10-14; Г 1·10-15; Д 3·10-28.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Au-электрода, погруженного в 1·10-6 М раствор AuCl3 и Sn-электрода, погруженного в 1·10-6 М раствор SnCl2. E0(Au3+/Au) = +1,50В; E0(Sn2+/Sn) = 0,14В.

А 1,640; Б +1,699; В +1,640; Г +1,935; Д 1,699.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

Cu + H2SO5 CuSO4 + ?

1) Сколько молекул кислоты Каро (H2SO5) участвует в реакции? А 6; Б 1; В 2; Г 3; Д 4.

2) Сколько молекул воды образуется? А 0; Б 1; В 2; Г 3; Д 4.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 64·2; Б 64/2; В 64/4; Г 114·2; Д 114/2.

Билет № 8

1. Определите плотность (г/л) смеси, содержащей 60 мол.% N2 и 40 мол.% H2.

А (0,6·28 + 0,4·2)/22,4; Б (0,6·28 + 0,4·2); В (0,6·28·0,4·2)/(0,6·28 +0,4·2).

2. На скольких главных энергетических уровнях распределены электроны у атома никеля?

А 2; Б 3; В 4; Г 7; Д 8.

3. Какова гибридизация кремния в молекуле SiH4 ?

А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3.

4. Поясните изменение длины связи в ряду галогеноводородов: H?F, H?Cl, H?Br, H?J.

А не изменяется; Б ; В .

5. Для реакции X + Y = Z при Cx=2 моль/л и Cy=1 моль/л скорость реакции равна 0,30 моль/(л·час). Вычислите константу скорости.

А 0,15; Б 0,4; В 0,6; Г 0,4; Д 0,9.

6. В системе установилось равновесие 2CO2 2CO + O2, H=563 кДж/моль. В какую сторону оно сместится при повышении температуры?

А не сместится; Б ; В .

7. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:

А H<0, S>0; Б H<0, S<0; В H>0, S>0; Г H>0, S<0;

8. m г неэлектролита растворено в G г растворителя, имеющего криоскопическую постоянную K. Какова молекулярная масса M растворенного вещества?

А (K·m)/(t·G); Б (t·G)/(K·m); В (K·G)/(t·m·1000); Г (K·m·G)/(t·1000);
Д (K·m·1000)/(t·G).

9. Раствор содержит 0,01 моля H2CO3 и столько же HCl в 1 л раствора. Чему равна концентрация ионов водорода (моль/л)?

А 0,01; Б 0,02; В 0,03; Г 0,06.

10. Иодид калия осаждает серебро в виде AgI из раствора [Ag(NH3)2]NO3, но не осаждает его из раствора K[Ag(CN)2] той же молярной концентрации. Каково соотношение между константами нестойкости ионов [Ag(NH3)2]+ (□1) и [Ag(CN)2]□ (□2)?

А (□1)>(□2); Б (□1)<(□2); В (□1)=(□2).

11. Каково координационное число Co2+ в комплексе [Coen2(C2O4)]?

А 2; Б 3; В 4; Г 6; Д 8.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Ag-электрода, погруженного в 0,01 М раствор AgNO3 и Mn-электрода, погруженного в 1·10-4 М раствор MnCl2. E0(Ag+/Ag) = +0,80В; E0(Mn2+/Mn) = □1,19В.

А +0,626; Б □0,626; В + 1,990; Г □1,990; Д +2,226.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

As2S3 + NaOH + Cl2 □ Na2SO4 + Na3AsO4 + NaCl + ...

1) Сколько молекул Cl2 участвует в реакции? А 2; Б 3; В 6; Г 10; Д 14.

2) Сколько молекул воды образуется? А 6; Б 2; В 10; Г 14; Д 20.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 71·2; Б 71/2; В 71; Г 246/4; Д 248/28.

Билет ◆ 9

1. Вычислите молекулярную массу (в г) газа, если плотность его при 270С и 304 кПа равна 2,1 г/л.

А (304·103)/(2,1·8,314·300); Б (2,1·10-3·8,314·300)/304000; В (2,1·8,314·27)/304;

Г (8,314·300·2,1)/304.

2. Какова структура уровня с n=4 атома золота?

А 4s24p64d104f14; Б 4s24p64d104f0; В 4s24p64d04f0; Г 4s24p64d104f7; Д 4s24p64d54f7.

3. Укажите тип гибридизации орбиталей Se в молекуле H2Se, если угол между связями равен 900. А нет гибридизации; Б sp; В sp2; Г sp3; Д d2sp3.

4. В молекулах каких веществ, F2, Cl2, BCl3, CO2, CF4, N2, N2O3, SO3, образуются только σ-связи?

А F2, Cl2, BCl3, CF4; Б N2, N2O3, SO3; В BCl3, CO2, CF4; Г Cl2, BCl3, CO2, CF4.

5. Во сколько раз станет больше скорость прямой реакции по сравнению со скоростью обратной реакции в системе 2NO + O2 = 2NO2 при увеличении давления в системе в 10 раз? А 10; Б 102; В 103; Г 104; Д 105.

6. В какую сторону сместится равновесие в системе H2 + Cl2 □ 2HCl при понижении давления? А не сместится; Б в сторону H2 и Cl2; В в сторону HCl.

7. Не производя вычислений, указать, для каких процессов □S>0:

А MgO(k)+H2(г)=Mg(k) + H2O(ж); Б C(к)+CO2(г)=2CO(г); В 4HCl(г)+O2(г)=2Cl2(г)+2H2O(г);

Г NH4NO3(k)=N2O(г)+ 2H2O(г).

8. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: 1-ый раствор - в 1 л ацетона 15 г стирола C6H5CH=CH2; 2-ой раствор - в 1 л ацетона 15 г тетраэтилсвинца Pb(C2H5)4?

А 1-ый; Б 2-ой; В оба раствора имеют одинаковое Росм.

9. Смешиваются равные объемы 0,06 М Ba(OH)2, 0,03 М HNO3 и 0,03 М H2SO4. Вычислите pH полученного раствора.

А □lg(3·10-2); Б □lg10-2; В □lg10-11; Г □lg(3·10□11); Д □lg10-12.

10. Константы устойчивости ионов [Ag(NH3)2]+ и [Cd(NH3)4]2+ близки по значению и составляют 1,08·107 и 1,32·107. Указать соотношение концентраций свободных ионов C(Ag+) и C(Cd2+) в растворах [Ag(NH3)2]Cl и [Cd(NH3)4]Cl2 одинаковой молярной концентрации в присутствии 0,1 моль/л NH3.

А C(Ag+)>C(Cd2+); Б C(Ag+)<C(Cd2+); В C(Ag+)≈C(Cd2+).

11. Чему равен pH 0,01 М раствора соли, образованной слабыми основанием и кислотой, если константы диссоциации равны Ккисл.= Косн.=10-12.

А 5; Б 6; В 7; Г 8; Д 9.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Ni-электрода, погруженного в 0,01 М раствор NiCl2 и Cr-электрода, погруженного в 0,001 М раствор CrCl3. E0(Ni2+/Ni) = 0,23В; E0(Cr3+/Cr) = 0,74В.

А +0,510; Б 0,970; В 0,510; Г +1,088; Д 0,972.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

H2O2 + H2S4 H2SO4 + ?

1) Сколько молекул H2O2 участвует в реакции? А 6; Б 7; В 2; Г 13; Д 26.

2) Скол ько молекул воды образуется? А 2; Б 4; В 6; Г 8; Д 10.

3) Чему равен эквивалент восстановителя? А34; Б 34/2; В 130/22; Г 130/2; Д 130/26.

Билет ◆ 10

1. Определите эквивалент кадмия, если известно, что при растворении 10 г Cd в соляной кислоте по реакции Cd +2HCl = CdCl2 + H2 выделяется 2 л H2 при н.у.

А 2·10/22,4; Б 22,4·10/(2·2); В 22,4·2·10/2; Г 22,4·10/2.

2. Сколько электронов находится на 5d-подуровне атома свинца?

А 2; Б 6; В 8; Г 10; Д 14.

3. В какой молекуле - BF3 или NH3 значение дипольного момента больше?

А у BF3; Б у NH3; В приблизительно равны.

4. Какова кратность связи в молекуле CO (метод ВС)?

А 1; Б 1,5; В 2; Г 2,5; Д 3.

5. Две реакции при 300С протекают с одинаковой скоростью (υ1= υ2). Температурный коэффициент первой реакции равен 4, второй - 3. Каково будет отношение υ1/ υ2 при 500С?

А 3/4; Б 9/16; В 27/64; Г 16/9; Д 64/27.

6. В системе установилось равновесие Fe3O4(k) + CO(г) 3FeO(k) + CO2(г). В какую сторону оно сместиться при повышении давления?

А не сместится; Б ; В .

7. Если H<0 и S<0, то в каком случае реакция может протекать самопроизвольно:

А |H| > |TS|; Б |H| < |TS|; В |H| = |TS| ?

8. Какова мольная доля пиридина C5H5N в растворе, содержащем 237 г вещества и 126 мл воды?

А 237/(126+237); Б 237/126; В 0,3; Г 3/7.

9. Раствор содержит 0,01 молей NaOH и то же количество молей NH4OH в 0,5 л раствора. Чему равна концентрация ионов гидроксила OH (моль/л) ?

А 0,01; Б 0,02; В 0,04; Г 12,3; Д 1,7.

10. Растворимость соли AB2 равны 0,02 г в 100 мл раствора. М.м. соли равна 200. Вычислите ПР.

А 1·10-3; Б 1·10-6; В 4·10-9; Г 2·10-9; Д 1·10-9.

11. Вычислите pH 0,0001 н. раствора соли, образованной одноосновными слабой кислотой и сильным основанием, если константа диссоциации слабой кислоты равны 1·10-12.

А 11; Б 2; В 12; Г 13; Д 3.

12. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Pb-электрода, погруженного в 1·106 М раствор PbCl2 и Pb-электрода, погруженного в 1·104 М раствор Pb(SO4)2. E0(Pb2+/Pb) = 0,13В; E0(Pb4+/Pb) = +0,84В.

А 1,088; Б +0,710; В 0,474; Г +0,474; Д +1,088.

13. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

FeS2 + HNO3 Fe(NO3)3 + SO2 + NO2 + ...

1) Сколько молекул HNO3 участвует в реакции? А 14; Б 2; В 5; Г 8; Д 11.

2) Сколько воды образуется? А 11; Б 9; В 7; Г 5; Д 3.

3) Чему равен эквивалент окислителя? А 63; Б 63·11; В 63/11; Г 120/11; Д 120·11.

7.1. Основная литература:

1. Коровин Н.В. и др. Общая химия. Теория и задачи. СПб.: Лань, 2014. 496 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51723

2. Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 560 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=421658

3. Александрова Э.А. и др. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: В 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа. М.: КолосС, 2013. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785953207416.html

4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. СПб: Лань, 2011. 496 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4034.

5. Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Афанасьев Б.Н. Акулова Ю.П. Физическая химия. [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2012. 416 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4312

2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2011. 496 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4034

3. Общая химия [Электронный ресурс] / Попков В.А., Пузаков С.А. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html

7.3. Интернет-ресурсы:

Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия - http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928

Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса. МГУ - http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/welcome.html

Образовательный портал по химии - http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html

Образовательный портал по химии - http://www.chemiemania.ru/chemie-99.html

Образовательный ресурс - http://media.ls.urfu.ru/chemistry

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Неорганическая 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Учебная лаборатория кафедры неорганической химии с комплектом оборудования и реактивов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):
Амиров Р.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бычкова Т.И. _____
"__" _____ 201 __ г.