

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.16

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бычкова Т.И. , Зиятдинова А.Б.

Рецензент(ы):

Амиров Р.Р.

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 ; доцент, к.н. (доцент) Зиятдинова А.Б. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Anna.Ziyatdinova@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.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 31.05.01 Лечебное дело 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-16 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем, использовать знания анатомо-физиологических основ, основные методики клинко-иммунологического обследования и оценки функционального состояния организма взрослого человека и подростка для своевременной диагностики заболеваний и патологических процессов
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
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат
ПК-31 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью изучать научно-медицинскую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-32 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований
ПК-5 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью проводить и интерпретировать опрос, физикальный осмотр, клиническое обследование, результаты современных лабораторно-инструментальных исследований, морфологического анализа биопсийного, операционного и секционного материала, написать медицинскую карту амбулаторного и стационарного больного
ПК-7 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью применять методы асептики и антисептики, использовать медицинский инструментарий, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, владеть техникой ухода за больными
ПК-9 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами, владеть компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных

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:

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;

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

Студент должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

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	10	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Тема. Строение атома.	1	2	2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Тема. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия	1	3	2	0	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Тема. Химические реакции. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.	1	4	2	0	10	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Тема. Основы химической термодинамики. Принципиальная возможность протекания химических реакций.	1	5	2	0	10	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Тема. Растворы и реакции в водных растворах. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов (сильные, слабые). Равновесия в растворах слабых электролитов. Гидролиз солей.	1	6	2	0	10	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы.	1	7	2	0	10	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Тема. Координационные (комплексные) соединения.	1	8	2	0	10	Контрольная работа
.	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)):

Основные понятия и законы химии. Методы определения и/или расчета атомных, молекулярных масс, моля, эквивалента. Закон постоянства состава. Основные классы неорганических соединений.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

1. Получение и свойства амфотерных гидроксидов. 2. Получение средних и кислых солей. 3. Получение основной соли и гидроксида меди(II). 4. Определение эквивалентной массы металла методом вытеснения водорода.

Тема 2. Тема. Строение атома.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. Волновая функция, электронные орбитали. Периодический закон и периодическая система. Радиусы атомов и ионов. Ионизационные потенциалы и энергии сродства к электрону. Электроотрицательность элементов.

Тема 3. Тема. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая связь и валентность. Теория валентных связей (ВС), теория молекулярных орбиталей (МО). Типы химической связи. Ковалентная связь с точки зрения методов ВС и МО. Свойства ковалентной связи. Донорно-акцепторная, металлическая, водородная связи. Ионная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Тема 4. Тема. Химические реакции. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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 (10 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. Основы химической термодинамики. Принципиальная возможность протекания химических реакций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о термодинамических функциях: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первый и второй законы термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Закон Гесса и следствие из него. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

1. Осмос, опыт Неорганический сад. 2. Определение теплоты гидратообразования сульфата меди(II). 3. Определение теплоты реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.

Тема 6. Тема. Растворы и реакции в водных растворах. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов (сильные, слабые). Равновесия в растворах слабых электролитов. Гидролиз солей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Истинные растворы. Дисперсные системы и коллоиды. Растворение как физико-химический процесс. Особые свойства воды как растворителя. Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Теории кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Водородный показатель. Понятие о буферных растворах. Произведение растворимости. Гидролиз солей.

лабораторная работа (10 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 7. Тема. Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Редокс-процессы. реакций). Редокс-потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод, электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Электролиз. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

1. Реакции окисления-восстановления в растворах. 2. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительной реакции.

Тема 8. Тема. Координационные (комплексные) соединения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теории 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 (10 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.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений	1	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема. Строение атома.	1	2	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия	1	3	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема. Химические реакции. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.	1	4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема. Основы химической термодинамики. Принципиальная возможность протекания химических реакций.	1	5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема. Растворы и реакции в водных растворах. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов (сильные, слабые). Равновесия в растворах слабых электролитов. Гидролиз солей.	1	6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы.	1	7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Тема. Координационные (комплексные) соединения.	1	8	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	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

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы: Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, определение, свойства. Основные оксиды - определение, свойства. Амфотерные оксиды - определение, свойства. Молярная масса эквивалента оксида. Закономерности в изменении свойств оксидов в зависимости от положения элемента в Периодической системе. Графические формулы оксидов.

Тема 2. Тема. Строение атома.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы: Открытия, указывавшие на сложное строение атома (открытия электрона, рентгеновских лучей, радиоактивности). Атомные модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Главное квантовое число и его связь с радиусом орбиты и скоростью вращения электрона (по Бору). Спектр атома водорода. Дальнейшее развитие теории Бора в работах Зоммерфельда и Зеемана. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Их численные значения и взаимосвязь. Спиновое квантовое число. Принцип запрета Паули. Недостатки теории Бора. Корпускулярно-волновой дуализм (Луи де Бройль). Волновые и корпускулярные свойства микрочастиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Представление об электронном облаке. Форма электронных облаков. Квантовые числа (главное, орбитальное и магнитное) как результат решения уравнения Шредингера. Волновая функция. График радиального распределения вероятности нахождения электрона.

Тема 3. Тема. Химическая связь и валентность. Межмолекулярные взаимодействия

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы: Основные положения метода валентных связей. Валентность (ковалентность) с точки зрения метода валентных связей. Способы образования ковалентной связи. Возбужденное состояние атома. ?Распаривание? электронов, правила ?распаривания?. Характеристики химической связи: энергия химической связи, ее длина, валентный угол. Свойства ковалентной связи ? направленность и насыщенность. Гибридизация атомных орбиталей. Форма и энергия гибридных орбиталей.

Тема 4. Тема. Химические реакции. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы: Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Закон действующих масс. Энергетическая диаграмма хода реакции. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. Порядок реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Влияние катализатора на энергию активации.

Тема 5. Тема. Основы химической термодинамики. Принципиальная возможность протекания химических реакций.

домашнее задание , примерные вопросы:

Первый закон термодинамики. . Термодинамические процессы (изохорный, адиабатический, изобарный). Энтальпия (теплосодержание). Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Энтальпия образования соединения. Первое и второе следствия из закона Гесса. Энтальпия растворения. Энтальпия гидратации. Второй закон термодинамики (две формулировки). Условия самопроизвольного протекания изотермических процессов. Изобарно-изотермический потенциал и математическое выражение второго закона термодинамики.

Тема 6. Тема. Растворы и реакции в водных растворах. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов (сильные, слабые). Равновесия в растворах слабых электролитов. Гидролиз солей.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы Способы выражения состава (концентрации) растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Коллигативные свойства. Понижение давления пара над раствором (по сравнению с давлением пара над чистым растворителем). Первый закон Рауля. Особенности кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в различных процессах. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Электролиты слабые, средней силы и сильные. Равновесия в растворах слабых электролитов.. Диссоциация многоосновных кислот. Константы диссоциации кислот. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация слабых оснований. Произведение растворимости ? количественная характеристика трудно растворимого электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Степень гидролиза, ее взаимосвязь с константой гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза: температура, концентрация соли.

Тема 7. Тема. Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы: Окислительно-восстановительные реакции, их признаки и классификация (межмолекулярные, диспропорционирования ? самоокисление-самовосстановление, внутримолекулярное окисление-восстановление). Подбор коэффициентов (электронный способ). Молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя. Электролиз, определение.

Тема 8. Тема. Координационные (комплексные) соединения.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Строение комплексных соединений. Дентатность лигандов (моно- и полидентатные лиганды), хелатные комплексы. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Количественные характеристики устойчивости комплексных соединений ? общие (полные) константы устойчивости (нестойкости), последовательные константы устойчивости (нестойкости). Современные теории строения комплексных соединений. Ковалентные (с донорно-акцепторной и пи-дативной связью) и ионные комплексы. Лиганды сильного и слабого поля. Гибридизация атомных орбиталей при комплексообразовании и геометрия ковалентных комплексов (метод валентных связей Билеты к контрольной работе представлены в поле "Прочее"

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Первая контрольная работа

БИЛЕТ 1

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом никеля (II) с мышьяковой кислотой H_3AsO_4 .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 49$.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида углерода(IV).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и объясните магнитные свойства иона O_2^{2-} .
5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:
 $2 SO_3 O_2 + 2 SO_2$
 $\Delta H_0 -395 \text{ 0 } -297 \text{ кДж/моль}$
 $SO \text{ 256 205 248 Дж/(K моль)}$
6. 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 H_2CO_3 .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \blacklozenge 52.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида азота(III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона NO^+ .
5. При какой температуре начинается протекать реакция:
 $ZnCO_3$ (к) ZnO (к) + CO_2 (г)
 ΔH_0 -811 -349 -394 кДж/моль
 S_0 82 44 214 Дж/(К \cdot моль)
6. 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 H_3PO_4 .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \blacklozenge 40.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бора (III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона O_2^{2+} .
5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:
 H_2SO_4 (ж) H_2O (г) + SO_3 (г)
 ΔH_0 -811 -241 -295 кДж/моль
 S_0 157 189 256 Дж/(К \cdot моль)
6. 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 H_2MoO_4 .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \blacklozenge 54.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бериллия(II).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства молекулы F_2 .
5. Возможна ли при 200 $^{\circ}C$ реакция:
 $SnCl_4$ (ж) $SnCl_2$ (к) + Cl_2 (г)
 ΔH_0 -545 -350 0 кДж/моль
 S_0 259 136 223 Дж/(К \cdot моль)
6. 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 H_3VO_4 .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \blacklozenge 73.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида серы(VI).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона O_2^- .

5. Возможна ли при температуре 1000 K реакция:



ΔH_0 -918 -94 0 кДж/моль

S_0 147 91 205 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 6

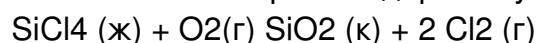
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом хрома (III) с селенистой кислотой H_2SeO_3 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \diamond 43.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида кремния(IV).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и определите магнитные свойства иона CN^- .

5. Возможна ли при стандартных условиях реакция:



ΔH_0 -671 0 -856 0 кДж/моль

S_0 240 205 42 223 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 7

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом марганца (II) с мышьяковой кислотой H_3AsO_4 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \diamond 39.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида фосфора(III).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона O_2^- .

5. Может ли протекать в стандартных условиях реакция:



ΔH_0 34 90 0 кДж/моль

S_0 240 211 205 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 8

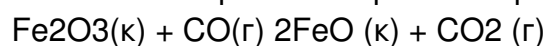
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом индия (III) с кремниевой кислотой H_2SiO_3 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \diamond 72.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида бериллия(II).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона NO^+ .

5. Может ли при 500 K протекать реакция:



ΔH_0 -821 -111 -264 -394 кДж/моль

S_0 90 197 59 214 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 9

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом свинца (II) с фосфорной кислотой H_3PO_4 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 50$.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида бора(III).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона O^{2+} .

5. Возможна ли при 200 оС реакция:



ΔH^0 -265 -230 61 кДж/моль

S^0 196 144 175 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 10

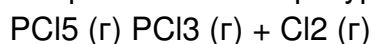
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом железа (III) с селеновой кислотой H_2SeO_4 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 57$.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида серы (II).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение молекулы O_2 , укажите ее магнитные свойства.

5. При какой температуре начинает протекать реакция:



ΔH^0 -370 -277 0 кДж/моль

S^0 363 312 223 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 11

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом галлия (III) с серной кислотой H_2SO_4 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 54$.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида германия (IV).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона NO^+ .

5. Возможна ли при температуре 1000 К реакция:



ΔH^0 -1202 -557 -394 кДж/моль

S^0 112 70 214 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 12

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом меди (II) с мышьяковой кислотой H_3AsO_4 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 53$.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида фосфора(III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и определите магнитные свойства иона CN^- .
5. Может ли протекать в стандартных условиях реакция:
 $H_2O(ж) + D_2(г) \rightleftharpoons D_2O(ж) + H_2(г)$
 $\Delta H^0 = -286,0 - (-295,0) \text{ кДж/моль}$
 $S^0 = 70,145 - 72,131 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$
6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

Билеты к экзамену:

Билет ♦ 1

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.

Билет ♦ 2

1. Развитие теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа.
2. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Влияние природы, заряда радиуса ионов на их гидролизуемость.

Билет ♦ 3

1. Квантово-механическое объяснение строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Электронная плотность вероятности пребывания электрона. Соотношение де Бройля.
2. Особые свойства воды как растворителя. Диаграмма состояния воды.

1. Атомные орбитали. Заполнение атомных орбиталей электронами (правила Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда.
2. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Свойства веществ с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллическими решетками.

Билет ♦ 5

1. Периодический закон как следствие электронного строения атома. Современная формулировка закона Менделеева.
2. Направление реакций окисления-восстановления. Подбор окислителей и восстановителей с учетом стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.

Билет ♦ 6

1. Размер атомов, ионизационные потенциалы и сродство к электрону элементов в связи с их положением в периодической системе.
2. Гидролиз солей-определение, причины гидролиза. Четыре типа солей в зависимости от гидролизуемости составляющих их ионов. Ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Билет ♦ 7

1. Метод валентных связей - основные положения. Сигма- и пи-связи. Свойства ковалентной связи. Характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол.
2. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.

Билет ♦ 8

1. Представление о гибридизации атомных орбиталей, виды гибридизации атомных орбиталей. Участие неподеленных электронных пар в гибридизации. Геометрия молекул.
2. Растворы - газообразные, жидкие, твердые; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные; разбавленные и концентрированные. Теории растворов.

Билет ♦ 9

1. Относительная электроотрицательность. Полярность химической связи, количественная оценка.
2. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.

Билет ♦ 10

1. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент. Ионный тип связи, его характеристики. Поляризуемость и поляризующее действие ионов.
2. Гидролиз. Практические приложения гидролиза. Буферные растворы. Примеры буферных систем.

Билет ♦ 11

1. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами I и II периодов.
2. Растворы, химические соединения и смеси. Сольватация, сольваты. Способы выражения концентрации растворенного вещества.

Билет ♦ 12

1. Природа и особенности водородной связи. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
2. Особенности химии переходных элементов по сравнению с элементами главных подгрупп.

Билет ♦ 13

1. Донорно-акцепторная связь. Межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Силы Ван-дер-Ваальса.
2. Химические свойства металлов - взаимодействие с кислотами, щелочами, неметаллами.

Билет ♦ 14

1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости.
2. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе.

Билет ♦ 15

1. Химическая кинетика. Кинетические уравнения. Многостадийные процессы. Порядок и молекулярность реакции.

2. Общие методы получения металлов. Пирометаллургия. Гидрометаллургия. Электрометаллургия.

Билет ♦ 16

1. Температурная зависимость скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
2. Особенности физических свойств металлов. Металлическая связь. Валентная зона и зона проводимости. Взаимодействие металлов с кислотами.

Билет ♦ 17

1. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
2. Равновесия в растворах сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Понятие об активности и коэффициенте активности. Ионная сила растворов.

Билет ♦ 18

1. Понятие о термодинамических функциях: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первый закон термодинамики.
2. Влияние на взаимную растворимость химической природы вещества, агрегатного состояния, температуры, давления, присутствия других веществ.

Билет ♦ 19

1. Второй закон термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры.
2. Поведение координационных соединений в растворах? первичная и вторичная диссоциация. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

Билет ♦ 20

1. Стандартные энтальпия, энтропия и энергия Гиббса образования вещества. Закон Гесса и следствие из него. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.
2. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации. Сольватация (гидратация) ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

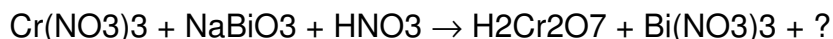
Билет ♦ 21

1. Электронное строение комплексных соединений по методу валентных связей. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексные соединения. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы.
2. Равновесия осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Билеты к контрольной работе

Билет ♦ 1

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Чем объяснить устойчивость мономерных молекул N_2 , O_2 , CO и склонность к полимеризации молекул P_2 , S_2 ?
3. Как объяснить, что водный раствор гидрокарбоната натрия имеет слабо-щелочную среду, а водный раствор гидросульфита натрия - слабокислую, хотя обе соли - соли слабых кислот.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции



5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора сульфата никеля с инертными электродами?

6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ соответственно равны $9.3 \cdot 10^{-8}$ и $7.6 \cdot 10^{-8}$. Каково соотношение равновесных концентраций ионов металлов ($[\text{Ag}^+]$ и $[\text{Cd}^{2+}]$) в растворах комплексных солей $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ и $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$?

Билет ♦ 2

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.

2. На основании приведенных данных сделать вывод о зависимости длины связи (d) от ее кратности :

связь d, nm связь d, nm

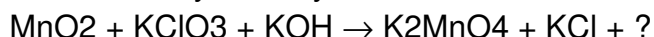
C-C 0.154 N-N 0.145

C=C 0.134 N=N 0.124

C≡C 0.120 N≡N 0.109

3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей BeCl_2 , Na_2SO_3 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.

4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции



5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра с инертными электродами?

6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Au}(\text{SCN})_4]^-$ и $[\text{AuCl}_4]^-$ соответственно равны 10^{-42} и $5 \cdot 10^{-22}$. Каково соотношение равновесных концентраций ионов металла в растворах комплексных солей $\text{K}[\text{Au}(\text{SCN})_4]$ и $\text{K}[\text{AuCl}_4]$?

Билет ♦ 3

1. Какая соль образуется по реакции: $3\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.

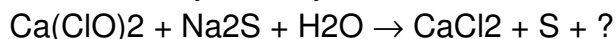
2. Расположить приведенные соединения и ионы в ряд по мере увеличения степени ионности химической связи, используя значения эффективного заряда химически связанного центрального атома:

CuCl_2 CuBr_2 ZnBr_2 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ CrO_4^{2-} $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]^{3+}$ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

Zэфф +1.1 +1.0 +0.5 +0.4 +0.2 +1.2 +1.0

3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей CuSO_4 , Na_2CO_3 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.

4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции



5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора хлорида золота(III) с инертными электродами?

6. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, в растворе соответствующей соли составляет 0.1 моль/л. В каком растворе концентрация цианид-ионов наименьшая? $K_n([\text{Cu}(\text{CN})_2]^-) = 10^{-24}$, $K_n([\text{Au}(\text{CN})_2]^-) = 5 \cdot 10^{-39}$, $K_n([\text{Ag}(\text{CN})_2]^-) = 8 \cdot 10^{-22}$.

Билет ♦ 4

1. Какая соль образуется по реакции: $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Для каких из приведенных молекул, BeF_2 , BF_3 , CF_4 , NF_3 , OF_2 , CS_2 , COS , можно, не проводя расчетов, оценить величину дипольного момента?
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей K_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KBrO}_3 + ? \rightarrow \text{CO}_2 + \text{KBr} + \text{NaOH}$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора сульфата меди(II) с медными электродами (с растворимым анодом)?
6. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[\text{AgCl}_2]^-$, $[\text{AgBr}_2]^-$, в растворе соответствующей соли составляет 0.1 моль/л. В каком растворе концентрация галогенид-ионов наименьшая? $K_n([\text{AgCl}_2]^-) = 1.76 \cdot 10^{-5}$, $K_n([\text{AgBr}_2]^-) = 7.8 \cdot 10^{-8}$.

Билет ♦ 5

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома германия и графическую схему за-полнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей K_2HPO_4 , CrCl_3 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора нитрата кобальта(II) с кобальтовыми электродами (с растворимым анодом)?
6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ и $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$ соответственно равны $2.5 \cdot 10^{-14}$ и $4.5 \cdot 10^{-8}$. Каково соотношение равновесных концентраций ионов металла в растворах $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ и $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$?

Билет ♦ 6

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома ниобия и графическую схему заполнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей MgCl_2 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $\text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{KClO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 + \text{KCl}$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора сульфата натрия с инертными электродами?

6. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{Au}(\text{SCN})_2]^-$, $[\text{AuBr}_2]^-$, в растворе соответствующей соли составляет 0.1 моль/л. В каком растворе концентрация ионов золота наименьшая? $K_n([\text{Au}(\text{CN})_2]^-) = 5 \cdot 10^{-39}$, $K_n([\text{Au}(\text{SCN})_2]^-) = 10^{-23}$, $K_n([\text{AuBr}_2]^-) = 4 \cdot 10^{-13}$.

Билет ♦ 7

1. Какая соль образуется по реакции: $2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома вольфрама и графическую схему за-полнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей NaH_2PO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакциях. Составить подробный электронный баланс, подобрать коэффициенты в уравнении, дописав при этом формулы других, участвующих в реакции веществ: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{S}$. Определить эквивалентную массу (Мэк) окислителя и восстановителя.
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора иодида калия с инертными электродами?
6. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, в растворе соответствующей соли составляет 0.01 моль/л. В каком растворе концентрация ионов кадмия наименьшая? $K_n([\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}) = 1.4 \cdot 10^{-19}$, $K_n([\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 7.56 \cdot 10^{-8}$.

Билет ♦ 8

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома осмия и графическую схему заполнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей KHSO_3 , SnCl_2 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора едкого натра с инертными электродами?
6. Концентрация каждого из комплексных ионов, $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Ag}(\text{CN})_4]^{3-}$, $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$, в растворе соответствующей соли составляет 0.01 моль/л. В каком растворе концентрация цианид-ионов наименьшая? $K_n([\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}) = 1.4 \cdot 10^{-19}$, $K_n([\text{Ag}(\text{CN})_4]^{3-}) = 2.1 \cdot 10^{-21}$, $K_n([\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}) = 5 \cdot 10^{-31}$.

Билет ♦ 9

1. Какая соль образуется по реакции: $2\text{NaOH} + \text{H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома висмута и графическую схему за-полнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.

3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей K_3PO_4 , $Fe(NO_3)_3$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $Mn(NO_3)_2 + NaBiO_3 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + BiONO_3 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора азотной кислоты с инертными электродами?
6. Вычислить концентрацию ионов кадмия в 0.1 М растворе $[Cd(NH_3)_4]SO_4$.
 $K_n ([Cd(NH_3)_4]^{2+}) = 7.56 \cdot 10^{-8}$.

Билет ♦ 10

1. Какая соль образуется по реакции: $3Ca(OH)_2 + 2H_3AsO_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронную формулу атома таллия и графическую схему заполнения электронами валентных орбиталей этого атома в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этого элемента.
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей K_2S , NH_4HCO_3 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $C_6H_{12}O_6 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + MnSO_4 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора фосфата калия с инертными электродами?
6. Вычислить концентрацию ионов кадмия в 0.01 М растворе $[Cd(NH_3)_4]SO_4$, который дополнительно содержит 1 моль/л аммиака. $K_n ([Cd(NH_3)_4]^{2+}) = 7.56 \cdot 10^{-8}$.

Билет ♦ 11

1. Какая соль образуется по реакции: $3NaOH + H_3AsO_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронные формулы атомов хлора и марганца и графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этих элементов. На каком основании хлор и марганец помещают в одной группе ПС элементов?
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей $Al(CH_3COOH)_3$, $NaClO$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции
 $NaJ + NaJO_3 + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + Na_2SO_4 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора хлорида калия с инертными электродами?
6. Вычислить концентрацию ионов меди в 0.05 М растворе $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, который дополнительно содержит 1 моль/л аммиака. $K_n ([Cu(NH_3)_4]^{2+}) = 2.1 \cdot 10^{-13}$.

Билет ♦ 12

1. Какая соль образуется по реакции: $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронные формулы атомов ванадия и фосфора и графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этих элементов. На каком основании ванадий и фосфор помещают в одной группе ПС элементов?
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, KCN ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора нитрата платины(II) с инертными электродами?
6. Вычислить концентрацию ионов серебра в 0.01 М растворе $\text{K}[\text{AgBr}_2]$, который дополнительно содержит 1 моль/л бромида калия. $K_{\text{н}}([\text{AgBr}_2]^-) = 7.8 \cdot 10^{-8}$.

Билет ♦ 13

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Составить электронные формулы атомов скандия и алюминия и графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Указать валентные возможности этих элементов. На каком основании скандий и алюминий помещают в одной группе ПС элементов?
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей NaNO_2 , NH_4NO_3 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора едкого натра с инертными электродами?
6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$ соответственно равны $2.2 \cdot 10^{-8}$ и $1 \cdot 10^{-24}$. Каково соотношение равновесных кон-центраций ионов металла в растворах комплексных ионов $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$?

Билет ♦ 14

1. соль образуется по реакции: $3\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Валентные возможности атомов с позиции теории валентных связей (ВС).
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей KClO_2 , ZnSO_4 ? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора нитрата цинка с инертными электродами?
6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ и $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ соответственно равны $6.3 \cdot 10^{-6}$ и $5 \cdot 10^{-31}$. Каково соотношение равновесных кон-центраций ионов металла в растворах комплексных ионов $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ и $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$?

Билет ♦ 15

1. Какая соль образуется по реакции: $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow ?$ Назвать ее и изобразить графическую формулу.
2. Почему из всех простых веществ наиболее сильным восстановителем является франций?
3. Какую реакцию среды обнаруживают водные растворы следующих солей NaCH_3COO , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$? Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
4. Уравнять и указать тип окислительно-восстановительной реакции. Рассчитать эквивалентную массу окислителя и восстановителя в реакции $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + ?$
5. Какие процессы будут происходить на электродах при электролизе водного раствора сульфата магния с инертными электродами.
6. Константы нестойкости комплексных ионов $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ соответственно равны $1.1 \cdot 10^{-8}$ и $1.8 \cdot 10^{-14}$. Каково соотношение равновесных кон-центраций ионов металла в растворах комплексных ионов $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$?

7.1. Основная литература:

1. Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с. ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/176341>
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. - 3-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 496 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034
3. Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 352 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13007
4. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Ахметов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 744 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107904> Загл. с экрана.
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия. [Электронный ресурс] - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 528 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032

7.2. Дополнительная литература:

1. 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. Методическое пособие по общей химии. Для самостоятельной работы студентов. Казань, КГУ, 2009 г. Подробности: http://kpfu.ru//staff_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezchnikov_2009.pdf
2. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Ф. В. Девятов, д.х.н., проф. Н. А. Улахович]. ?Казань: [Казанский университет], 2011. ?; 21. Ч.1: Общая химия / [сост.: Р. Р. Амиров и др.]. ?2011. ?142 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.

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.

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: 31.05.01 "Лечебное дело" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Бычкова Т.И. _____

Зиятдинова А.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Амиров Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.