

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия Б1.Б.7

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бычкова Т.И.

Рецензент(ы):

Чевела В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 616118

Казань
2018

Содержание

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

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

1. Цели освоения дисциплины

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.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 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-9 (общекультурные компетенции)	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понимать, 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.
- обладать теоретическими знаниями об основных законах химии, знать области применения этих законов и понимать их принципиальные возможности .
- ориентироваться в учебной, монографической, справочной и журнальной литературе в области общей химии.
- приобрести навыки выполнения простейших химических расчетов и основных приемов работы с различными классами неорганических веществ

2. должен уметь:

работать 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.

3. должен владеть:

основными приемами проведения физико-химических измерений;

методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента;

теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов;

экспериментальными методами определения химических свойств и характеристик неорганических соединений.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

проведения химического эксперимента;

- выявления взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений;

- контроля правильности полученных результатов;

- анализа химических процессов, происходящих при взаимодействии веществ, расчета возможности их протекания;

- проведения качественного и количественного анализа;

- подготовки и выступления с презентациями на заданные темы;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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 поняти и законы химии	2	1	1	0	2	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Классификация неорганических соединений	2	2	1	0	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Строение атома	2	3	1	0	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Химическая связь. Гибридизация.	2	4	1	0	2	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Ионная, водородная, металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие	2	5	1	0	2	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные структурные типы неорганических соединений	2	6	1	0	2	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Энергетика химических процессов.	2	7	1	0	2	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Химическая кинетика, химическое равновесие	2	8	1	0	2	Контрольная работа
9.	Тема 9. Растворы. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов	2	9	1	0	2	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Равновесия в растворах слабых электролитов. Сильные электролиты. Водородный показатель, ПР.	2	10	1	0	2	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Гидролиз	2	11	1	0	2	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Теории кислот и оснований	2	12	1	0	2	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Окислительно-восстановительные реакции	2	13	1	0	2	Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.	2	14	1	0	2	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Комплексные соединения	2	15	1	0	2	Письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Равновесия в растворах комплексных соединений	2	16	1	0	2	Письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Общие свойства неметаллов	2	17	1	0	2	Письменное домашнее задание
18.	Тема 18. Общие свойства металлов	2	18	1	0	2	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Атомно-молекулярная теория. Понятие атомного веса. Моль и эквивалент.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Зависимость эквивалентной массы от стехиометрии реакции. Газовые законы в установлении состава веществ. вывод простейших и истинных формул веществ.

Тема 2. Классификация неорганических соединений

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Вещества простые и сложные. Важность бинарных соединений как отдельного класса. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Возможность расширения данной классификации

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Свойства основных, кислотных, амфотерных гидроксидов. Средние, кислые, основные соли.

Тема 3. Строение атома

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Развитие представлений о строении атома. Современные представления. Свойства атомов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Квантовые числа. Электронные формулы атомов. Предсказание наиболее вероятных степеней окисления элементов.

Тема 4. Химическая связь. Гибридизация.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Гибридизация. Свойства ковалентной связи. Кратные связи.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Составление валентных схем простых молекул. Предсказание геометрии и типа гибридизации для молекул, образованных непереходными элементами.

Тема 5. Ионная, водородная, металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Межмолекулярная, внутримолекулярная и межатомная водородные связи. Проявление водородной связи в физико-химических свойствах веществ. Особенности элементов, образующих простые вещества - металлы. Описание металлической связи на основе теории молекулярных орбиталей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Проявление водородной связи в физико-химических свойствах веществ диполь-дипольное, индукционное, дисперсионное взаимодействие. Донорно-акцепторное межмолекулярное взаимодействие.

Тема 6. Основные структурные типы неорганических соединений

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Атомные, ковалентные, ионные, координационные, островные решетки. Возможные варианты сочленения октаэдрических и тетраэдрических единиц.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Предсказания типов решеток для веществ различной стехиометрии

Тема 7. Энергетика химических процессов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия. Закон Гесса. Термодинамические циклы. Второй закон термодинамики. Энтропия и свободная энергия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Применение закона Гесса в термохимии. Вычисление изобарно-изотермического потенциала. Определение энтальпии нейтрализации сильной кислоты.

Тема 8. Химическая кинетика, химическое равновесие

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Гомо- и гетерогенные реакции. Основной постулат химической кинетики. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Теория переходного состояния. Взаимосвязь константы равновесия и энергии Гиббса. Принцип Ле Шателье

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Температурная зависимость скорости реакции. Смещение химического равновесия

Тема 9. Растворы. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Сольватация, сольваты. особые свойства воды как растворителя. Наиболее распространенные способы выражения концентрации : массовая доля, процентная концентрация, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Коллигативные свойства.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Взаимосвязь различных выражений концентрации раствора. Коллигативные свойства растворов.

Тема 10. Равновесия в растворах слабых электролитов. Сильные электролиты. Водородный показатель, ПР.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Степень диссоциации электролитов, факторы, ее определяющие. Представление о теории сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность. Закон разбавления Оствальда. Теории кислот и оснований. Константы ионизации кислот и оснований. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение константы диссоциации слабого электролита. Измерение кислотности растворов с помощью индикаторов

Тема 11. Гидролиз

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Поляризуемая способность катионов и анионов. Взаимодействие катионов и анионов с молекулами воды гидратной оболочки. Различные типы гидролиза, константа гидролиза.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка степени гидролиза различных солей.

Тема 12. Теории кислот и оснований

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Теории Аррениуса, Бренстеда, Льюиса-Флуда, сольво-систем, Льюиса. Состояние ионов водорода и гидроксидов в водных растворах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Буферные растворы. Произведение растворимости труднорастворимых электролитов.

Тема 13. Окислительно-восстановительные реакции

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Типичные окислители и восстановители. Метод электронного баланса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Типичные окислительно-восстановительные реакции в растворах.

Тема 14. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Полуэлемент и гальванический элемент. Соглашения об измерении электродного потенциала. Нормальный водородный электрод. Вывод общего уравнения Нернста. Частный случай уравнения Нернста для потенциала металлического электрода. Окислительно-восстановительный потенциал.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Окислительно-восстановительные и электродные потенциалы. Зависимость ЭДС водородного полуэлемента от кислотности раствора. Оценка направления протекания окислительно-восстановительных реакций.

Тема 15. Комплексные соединения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Определение понятия "Комплексное соединение." Центральный ион, центр координации, внутренняя и внешняя сферы комплекса, лиганды, дентатность лиганда, координационное число комплексообразователя. Типы лигандов. Номенклатура лигандов и комплексных соединений. Изомерия. Теории химической связи в комплексных соединениях.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Названия катионных, анионных, нейтральных комплексов. Возможные случаи изомерии для квадратных, тетраэдрических и октаэдрических комплексов. Рассмотрение строения комплексных соединений с позиции метода валентных связей и теории кристаллического поля.

Тема 16. Равновесия в растворах комплексных соединений

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Диссоциация комплексных соединений в растворе. Ступенчатая диссоциация внутренней сферы. Общие и последовательные константы нестойкости и устойчивости.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Комплексные соединения переходных элементов.

Тема 17. Общие свойства неметаллов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Расположение неметаллов в Периодической системе, особенности электронных конфигураций. Типические и постпереходные элементы - неметаллы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Типичные реакции галогенов, халькогенов, пниктогенов.

Тема 18. Общие свойства металлов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Расположение металлов в Периодической системе, особенности электронных конфигураций. побочных групп. Металлы главных и побочных групп. Отличия 3d- и 4d-, 5d- элементов. Лантаноиды и актиноиды.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Соединения металлов главных и побочных групп

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	2	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Классификация неорганических соединений	2	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Строение атома	2	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Химическая связь. Гибридизация.	2	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Ионная, водородная, металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие	2	5	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Основные структурные типы неорганических соединений	2	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Энергетика химических процессов.	2	7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Химическая кинетика, химическое равновесие	2	8	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
9.	Тема 9. Растворы. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов	2	9	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Равновесия в растворах слабых электролитов. Сильные электролиты. Водородный показатель, РР.	2	10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Гидролиз	2	11	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
12.	Тема 12. Теории кислот и оснований	2	12	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
13.	Тема 13. Окислительно-восстановительные реакции	2	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.	2	14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
15.	Тема 15. Комплексные соединения	2	15	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
16.	Тема 16. Равновесия в растворах комплексных соединений	2	16	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
17.	Тема 17. Общие свойства неметаллов	2	17	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
18.	Тема 18. Общие свойства металлов	2	18	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				72	

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Возникновение химии как науки. Круг явлений, описываемый химией. Атомная гипотеза, впоследствии - теория. Воззрения Пруста и Бертолле, их важность для дальнейшего развития химии. Моль и эквивалент. Закон эквивалентов. Выбор в качестве эталонов установленных соглашением определенных масс водорода и кислорода.

Тема 2. Классификация неорганических соединений

домашнее задание , примерные вопросы:

Зависимость эквивалентной массы от стехиометрии реакции. Газовые законы. Номенклатура неорганических соединений. Эквиваленты кислот, , оксидов, солей

Тема 3. Строение атома

домашнее задание , примерные вопросы:

Краткая история развития представлений о строении атома. Модели Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Современное описание состояния электрона в атоме, квантовые числа. правила Клечковского. Электронные формулы элементов 1- 6 периода. Структура Периодической системы. Свойства атомов

Тема 4. Химическая связь. Гибридизация.

домашнее задание , примерные вопросы:

Метод валентных связей. Донорно - акцепторное взаимодействие. Теория гибридизации. Расширенная теория гибридизации - теория отталкивания электронных пар валентной оболочки. Кратность связи. Сигма-, пи-, дельта- связи. Дипольные моменты молекул.

Тема 5. Ионная, водородная, металлическая связи. Межмолекулярное взаимодействие

домашнее задание , примерные вопросы:

Межмолекулярная внутримолекулярная и межатомная водородные связи. Проявление водородной связи в физико-химических свойствах веществ. Особенности элементов, образующих простые вещества - металлы. Описание металлической связи на основе теории молекулярных орбиталей.

Тема 6. Основные структурные типы неорганических соединений

домашнее задание , примерные вопросы:

Молекулярные, атомные, ковалентные, ионные решетки. Островные, цепные, сетчатые, трехмерные решетки. Возможные варианты объединения тетраэдрических, квадратных и октаэдрических структурных единиц.

Тема 7. Энергетика химических процессов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Первый закон термодинамики. Теплота, работа, энтальпия. Стандартная энтальпия образования, закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и энергия Гиббса

Тема 8. Химическая кинетика, химическое равновесие

контрольная работа , примерные вопросы:

Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость константы скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Теория переходного состояния. Связь изменения энергии Гиббса в ходе реакции и константы равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 9. Растворы. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов

домашнее задание, примерные вопросы:

Выражения для концентрации растворенного вещества: массовая доля, процентная концентрация, молярная, моляльная, эквивалентная концентрации, молярная доля. Растворы неэлектролитов, коллигативные свойства.

Тема 10. Равновесия в растворах слабых электролитов. Сильные электролиты. Водородный показатель, РН.

домашнее задание, примерные вопросы:

Слабые и сильные электролиты. Изотонический коэффициент. Закон разбавления Оствальда. Водородный показатель

Тема 11. Гидролиз

домашнее задание, примерные вопросы:

Понятие о степени гидролиза. Гидролиз, обусловленный взаимодействием катиона с водой. Зависимость степени гидролиза от заряда и радиуса катиона. Гидролиз, обусловленный взаимодействием аниона с водой. Зависимость степени гидролиза от заряда и радиуса аниона. Гидролиз, обусловленный взаимодействием и катиона, и аниона с водой. Различные типы гидролиза.

Тема 12. Теории кислот и оснований

домашнее задание, примерные вопросы:

Теории Аррениуса, Бренстеда, Льюиса-Флуда, сольво-систем, Льюиса. Состояние ионов водорода и гидроксидов в водных растворах.

Тема 13. Окислительно-восстановительные реакции

домашнее задание, примерные вопросы:

Типичные окислители и восстановители. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

Тема 14. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

домашнее задание, примерные вопросы:

Полуэлемент, гальванический элемент. Нормальный водородный электрод. Уравнение Нернста для потенциала металлического электрода. ЭДС элемента. Окислительно-восстановительные потенциалы. направление протекания окислительно-восстановительной реакции.

Тема 15. Комплексные соединения

домашнее задание, примерные вопросы:

Основные понятия: центральный ион, лиганд, координационная сфера, координационное число, дентатность. Номенклатура лигандов, катионных, анионных, нейтральных комплексов.

Тема 16. Равновесия в растворах комплексных соединений

домашнее задание, примерные вопросы:

Равновесия в растворах комплексных соединений. Ступенчатое комплексообразование. Общие и последовательные константы устойчивости и нестойкости.

Тема 17. Общие свойства неметаллов

домашнее задание, примерные вопросы:

Расположение неметаллов в Периодической системе, особенности электронных конфигураций. Типические и постпереходные элементы - неметаллы.

Тема 18. Общие свойства металлов

контрольная работа, примерные вопросы:

Расположение металлов в Периодической системе, особенности электронных конфигураций. побочных групп. Металлы главных и побочных групп. Отличия 3d- и 4d-, 5d- элементов. Лантаноиды и актиноиды.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примеры билетов к контрольным работам

Контрольная ♦ 1 .

Вариант 1.

1. Напишите электронную формулу и на основании электронно-ячеечной схемы определите возможные валентности элемента ♦75.
2. Напишите реакции получения, названия и формулы всех солей, образующихся при взаимодействии гидроксида таллия(III) с угольной кислотой.
3. Определите, подтвердив расчетом, возможно ли протекание при 500 и 1000 К следующей реакции:
 $2\text{CuCl}_2(\text{к}) = 2\text{CuCl}(\text{к}) + \text{Cl}_2(\text{г})$
 $\Delta H^\circ 298 -206 -135 \text{ 0 кДж/моль}$
 $S^\circ 298 113 92 223 \text{ Дж/моль град}$
4. Как влияют изменения T и P на равновесие реакции, приведенной в 3 вопросе ?

Вариант 2.

1. Напишите электронную формулу и на основании электронно-ячеечной схемы определите возможные валентности элемента ♦52.
2. Напишите реакции получения, названия и формулы всех солей, образующихся при взаимодействии гидроксида хрома(III) с угольной кислотой.
3. Определите, подтвердив расчетом, возможно ли протекание при 800 и 1600 К следующей реакции:
 $3\text{Fe}(\text{к}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + 4\text{H}_2(\text{г})$
 $\Delta H^\circ 298 0 -242 -1118 \text{ 0 кДж/моль}$
 $S^\circ 298 27 189 152 131 \text{ Дж/моль град}$
4. Как влияют изменения T и P на равновесие реакции, приведенной в 3 вопросе ?

Контрольная ♦ 2 .

Вариант 1.

1. Как приготовить 200 мл раствора серной кислоты с концентрацией 0.4 моль/л из раствора с концентрацией 2 моль/л ?
2. Каковы степень диссоциации и pH раствора слабой кислоты HA с концентрацией 0.2 моль/л ? Константа диссоциации этой кислоты - $2 \cdot 10^{-5}$.
3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду в растворе хлорида хрома(III).
4. Гальванический элемент состоит из стандартного оловянного электрода и медного в растворе сульфата меди(II) с концентрацией 0.0001 моль/л. Чему равна ЭДС этого элемента ? Стандартные потенциалы оловянного и медного электродов соответственно равны -0.14 и +0.34 В.
5. Подберите коэффициенты методом электронного баланса.
 $\text{K}_2\text{UO}_4 + \text{PH}_3 + \text{HCl} = \text{UCl}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$

Вариант 2.

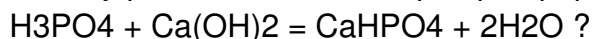
1. Какой объем раствора хлорида железа(III) с концентрацией 0.2 моль/л требуется для взаимодействия с 50 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0.3 моль/л?
2. Раствор слабого одноосновного основания MOH с концентрацией 0.01 моль/л имеет pH = 10. Определите константу диссоциации этого основания.
3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду в растворе K_3VO_4 .
4. Потенциал медного электрода равен +0.25 В. Чему равна концентрация ионов меди(II) в растворе ? Стандартный потенциал медного электрода равен +0.34 В.
5. Подберите коэффициенты методом электронного баланса.



ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ К ЭКЗАМЕНУ

◆ 1

1. Чему равен эквивалент ортофосфорной кислоты в реакции



А 196; Б 98; В 49; Г 32,7; Д 16,3.

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

А $5s^2 5p^6 5d^4$; Б $5s^2 5p^2 5d^4$; В $5s^0 5p^3 5d^8$; Г $5s^0 5p^3 5d^5 5f^3$; Д $5s^2 5p^6 5d^{10}$.

3.1. Какова гибридизация Fe^{3+} в соединении $\text{H}[\text{FeCl}_4]$?

А нет гибридизации; Б sp ; В sp^2 ; Г sp^3 ; Д d^2sp^3 ; Е sp^3d^2 .

3.2. Какой станет ковалентность кремния после взаимодействия SiF_4 с избытком HF ?

А 2; Б 3; В 4; Г 5; Д 6.

4. Для реакции $\text{O}_2 + 2\text{SO}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ $K_p = 800$ при 5000C . Вычислите концентрацию O_2 , если известно, что концентрации SO_2 и SO_3 равны 1 и 2 моль/л соответственно.

А $22 \cdot 800 / 12 = 3200$ моль/л; Б $22 / 800 \cdot 12 = 1/200$ моль/л; В $800 / (1+2)^2 = 89$ моль/л.

5. В системе установилось равновесие $2\text{O}_3 \rightleftharpoons 3\text{O}_2$, $\Delta H = 290$ кДж/моль. В какую сторону оно сместится при понижении температуры ?

А не сместится; Б \rightleftharpoons ; В \leftarrow .

6. Каков знак ΔG таяния льда при 263 K :

А $\Delta G > 0$; Б $\Delta G = 0$; В $\Delta G < 0$;

7. Предполагая диссоциацию полной, определите, при какой температуре будет кипеть раствор 10 г BaCl_2 в 500 мл воды ($E = 0,52$; $t_{\text{кип}} = 1000\text{C}$).

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

Г $3 \cdot (10/208) \cdot (1000/500) \cdot 0,52 + 100$; Д $(10/208) \cdot (800/1000) \cdot 0,52 + 100$.

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

А 14; Б 13; В 10; Г $\text{pH} + 14$; Д $\text{pH} - 14$.

9.1. Предполагая, что концентрация комплексного иона $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ изменяется крайне мало, вычислите концентрацию NH_3 , получающегося по первой ступени диссоциации (Куст., $\beta = 2,5 \cdot 10^4$), в 0,1 М растворе соли.

А $1 / (2,5 \cdot 10^4 \cdot 0,1)$; Б $0,1 / (2,5 \cdot 10^4)$; В 0,1; Г $[0,1 / (2,5 \cdot 10^4)]^{1/2}$; Д $[1 / (2,5 \cdot 10^4 \cdot 0,01)]^{1/2}$;

9.2. Чему равно координационное число комплексообразователя в комплексной соли $\text{Ba}[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{NH}_3)_2]$?

А 2; Б 4; В 6; Г 8; Д 10.

10. 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.

11. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Fe -электрода, погруженного в 0,01 М раствор $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и Ag -электрода, погруженного в 0,001 М раствор AgNO_3 .

$E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$; $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{В}$.

А +0,242; Б +1,122; В $\pm 1,122$; Г - 0,242; Д +1,476.

12. Рассмотрите окислительно-восстановительный процесс: $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}$, S , Cl^- . Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

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

2) Сколько молекул H_2SO_4 образуется ? А 1; Б 2; В 3; Г 4; Д 5.

3) Чему равен эквивалент окислителя ? А $83 \cdot 2$; Б $83/2$; В $83/4$; Г $52,5 \cdot 2$; Д $52,5/2$.

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

3.1. Каков угол между связями в молекуле AsBr_3 (р3-негибридизованы) ?

А 450; Б 900; В 1090; Г 1200; Д 1800.

3.2. Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии (метод МО)? А H_2^+ ; Б H_2 ; В H_2^+ ; Г He_2 ; Д HHe .

4. В равновесной газовой смеси $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ при 2500С и 202,6 кПа содержится 40,7% Cl_2 по объему. Вычислить парциальное давление PCl_5 .

А 82,5; Б 37,7; В 164,9; Г 75,4; Д 20,6 кПа.

5. В системе установилось равновесие $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{р-р})$. В какую сторону оно сместится при понижении давления ?

А не сместится; Б \rightleftharpoons ; В \leftarrow .

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

А $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$; Б $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$; В $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$; Г $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$;

7. Имеются два раствора: 1-ый раствор - 18,8 г фенола $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ в 500 г этилового спирта; 2-ой раствор - 27,8 г нитрофенола $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ в 500 г этилового спирта. Какой раствор будет кипеть при более высокой температуре ?

А 1-ый; Б 2-ой; В одинаково.

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

А $\sqrt{100}$ раз; Б $\sqrt{10}$ раз; В $\sqrt{10}$ раз; Г $\sqrt{100}$ раз; Д не изменится.

9.1. Запишите выражение для Кнест.1 комплекса $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.

А $[\text{Cu}^+][\text{NH}_3]^2/[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+]$; Б $\{[\text{Cu}^+][\text{NH}_3]^2[\text{Cl}^-]\}/[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]$; В $[\text{Cu}^+][\text{NH}_3]/[\text{Cu}(\text{NH}_3)^+]$; Г $\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)^+][\text{NH}_3]\}/[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+]$; Д $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+]/\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)^+][\text{NH}_3]\}$.

9.2. Какие из перечисленных ионов бесцветны ?

А $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$; Б $[\text{CuF}_4]^{2-}$; В $[\text{CdCl}_4]^{2-}$; Г $[\text{FeCl}_4]^-$; Д $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

10. Кдисс.слабой одноосновной кислоты равна 10^{-4} . Вычислите рН 0,01 н. раствора этой кислоты.

А 3; Б 4; В 5; Г 6; Д 7.

11. Вычислите ЭДС гальванического элемента состоящего из Ni-электрода, погруженного в 0,01 М раствор NiCl_2 и Au-электрода, погруженного в $5 \cdot 10^{-4}$ М раствор $\text{Au}_2(\text{SO}_4)_3$.

$E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50\text{В}$; $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = +0,23\text{В}$. А +1,730; Б $\sqrt{1,730}$; В $\sqrt{1,152}$; Г +1,152; Д +1,818.

12. Рассмотрите окислительно-восстановительный процесс: $\text{Fe}_3\text{O}_4, \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}, \text{NO}$.

Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и ответьте на вопросы.

1) Сколько молекул HNO_3 участвует в реакции ? А 1; Б 3; В 9; Г 14; Д 28.

2) Сколько воды образуется ? А 1; Б 3; В 9; Г 14; Д 28.

3) Чему равен эквивалент окислителя ? А 63/3; Б 63*11; В 63; Г 232; Д 232/3.

7.1. Основная литература:

Задачи и упражнения по общей химии, Глинка, Николай Леонидович, 2008г.

Общая химия, Глинка, Николай Леонидович, 2008г.

1.Коровин Н.В. и др. Общая химия. Теория и задачи. - СПб.:Лань, 2014. - 496 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51723

2. 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

3. Лабораторный практикум по общей химии: Учебное пособие / О.Ю. Костоусова, Л.С. Малофеева. - М.: Форум, 2008. - 144 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=141351>

4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] - 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

7.2. Дополнительная литература:

Физическая химия, Афанасьев, Борис Николаевич;Акулова, Юлия Петровна, 2012г.

Общая и неорганическая химия, Ахметов, Наиль Сибгатович, 2008г.

Коллоидная химия, Щукин, Евгений Дмитриевич;Перцов, Александр Валериевич;Амелина, Елена Анатольевна, 2007г.

1. Ардашникова, Е.И. Сборник задач по неорганической химии: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101.65 'Химия' / Е. И.

Ардашникова, Г. Н. Мазо, М. Е. Тамм; под ред. акад. Ю. Д. Третьякова. - Москва: Академия, 2008. - 207 с.

2. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 218 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 5-16-002421-2, 3000

<http://znanium.com/go.php?id=99428>

3.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. 744 с. Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684

4.Афанасьев Б.Н. Акулова Ю.П. Физическая химия. [Электронный ресурс] - Санкт-Петербург.: Лань, 2012. - 416 с.

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

7.3. Интернет-ресурсы:

Неорганическая химия - <http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/>

Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса -

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/welcome.html>

Неорганическая химия. Учебные материалы - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>

Общая химия Н.Л. Глинка - <http://www.for-stydents.ru/himiya/uchebniki/obschaya-himiya.html>

Учебные материалы по химии -

http://paramitacenter.ru/content/uchebnye-materialy-po-hymii_9-10kl

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "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.

1. Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и ноутбуком.
2. Три лабораторных аудитории для практических занятий. Имеется следующее оборудование рН-метры, теххимические и аналитические весы, муфельные печи, водоструйные насосы, дистиллятор, химическая посуда, реактивы, сушильные шкафы. В аудитории имеются необходимые учебно-наглядные пособия - Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.
3. Материалы для проведения интерактивного опроса.
4. Музей Казанской химической школы КФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Бычкова Т.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Чевела В.В. _____

"__" _____ 201__ г.