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

Химия Б1.Б.3

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Бычкова Т.И. , Курбангалиева А.Р.
Рецензент(ы):
Улахович Н.А. , Стойков И.И.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бычкова Т.И. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Tamara.Bychkova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Курбангалиева А.Р. Кафедра органической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , almira99@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Общая и неорганическая химия являются: формирование у студентов понятий 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. Обучающиеся должны научиться анализировать свойства элементов и их соединений, руководствуясь законами химии; получить навык работы в химической лаборатории, опыт в организации химического эксперимента и интерпретации полученных результатов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

математический и естественно-научный цикл, базовая часть Б2.Б4. Осваивается на первом курсе в первом семестре. Обучающийся должен знать химию в пределах школьной программы. Необходима для освоения следующих дисциплин "Химия почв", "Почвоведение", "Химический анализ почв"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анали-за и моделирования, теоретического и экспериментального исследовани
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполне-ния научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабо-раторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления на-учно-технических проектов и отчетов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Понимать 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:

Обладать теоретическими знаниями о строении атомов, природе химической связи, периодическом законе, изменениях свойств элементов периодической системы, основах термодинамики, кинетики, процессов в растворах, строении комплексных соединений.

3. должен владеть:

Ориентироваться в химических терминах и понятиях, свойствах элементов-неметаллов и металлов и их биологической роли. Владеть навыками составления химических уравнений, решения задач, объяснения свойств элементов и их соединений на основе законов химии, проводить химические эксперименты и объяснять происходящие явления.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Способность применять основные законы общей химии, готовность интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе), прогнозировать свойства веществ на примере однотипных соединений, способность анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; 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 понятия и законы химии. Основные классы неорганических классы	1	1	2	0	6	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов.	1	2	2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Химическая связь. Метод валентных связей Периодический закон Менделеева и периодическая система хи-мических элементов.	1	2	2	0	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Химическая термодинамика Второй закон термодинамики.	1	4	2	0	0	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Химическая кинетика и равновесие.	1	5	2	0	6	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля	1	6	2	0	6	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Вода как растворитель. Гидролиз солей.	1	7	2	0	6	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.	1	8	2	0	6	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Комплексные соединения Описание химической связи в комплексных соединениях. Комплексные соединения.	1	9	2	0	6	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. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы).	2	10	2	0	4	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены).	2	11	2	0	4	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы).	2	12	2	0	4	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Ароматические углеводороды (арены).	2	13	2	0	4	Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины.	2	14	2	0	6	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Карбонильные соединения.	2	15	2	0	4	Письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты.	2	16	2	0	4	Письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды.	2	17	2	0	4	Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			34	0	70	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических классы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон сохранения массы и энергии. Атомы и молекулы, их массы. Моль, молярная масса. Закон постоянства состава, соединения переменного состава. Газовые законы: Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Авогадро, объединенный газовый закон. Парциальные давления газов. Эквивалентные массы, закон эквивалентов. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

1. Ознакомление с распорядком работы в химической лаборатории. Техника безопасности выполнения химических работ. Химическая посуда. Правила работы с горелкой Теклю. Правила нагревания химических веществ. (6 часов)

Тема 2. Строение атома. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Волновой характер движения электрона. Квантовые числа, электронные орбитали. Запрет Паули. Правило Хунда. Эффекты проникновения и экранирования электронов. Количество электронов на уровнях и подуровнях, последовательность заполнения их электронами. Правила Клечковского. Провалы электронов. (2 часа)

Тема 3. Химическая связь. Метод валентных связей Периодический закон Менделеева и периодическая система хи-мических элементов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Размеры атомов. Эффективные атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, изменение их в периодах и группах элементов. Вторичная периодичность. Строение атомного ядра. Изотопы. Радиоактивность. Период полураспада. Превращения элементов при радиоактивном распаде (закон смещения). Понятие о радиоактивных рядах. (2 часа)

Тема 4. Химическая термодинамика Второй закон термодинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Энтропия как мера вероятности состояния системы. Условия самопроизвольного протекания процессов. Особенности термодинамики живых организмов. (2 часа)

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Скорость химической реакции. Активные молекулы, энергия активации. Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа). Закон действия масс, константа скорости реакции, молекулярность и порядок реакции. Катализ гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Цепные реакции. Фотохимические, сопряженные, колебательные реакции. Обратимые реакции. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Связь константы равновесия с энергией Гиббса. Влияние различных факторов на химическое равновесие, принцип Ле Шателье-Брауна. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. (6 часов)

Тема 6. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Растворы истинные и коллоидные. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрация раствора): массовые доли, мольные доли, молярная концентрация, эквивалентная концентрация (нормальность), моляльность, мольная доля. Растворы идеальные и реальные. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ, ее зависимость от температуры и давления. Энтальпия растворения. Гидратация (сольватация). Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы. Давление пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания растворов, законы Рауля. Изотонический коэффициент. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

3. Второй закон Рауля Криоскопия. (6 часов)

Тема 7. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Вода как растворитель. Гидролиз солей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Гидратация ионов. Ступенчатая диссоциация. Степень диссоциации, ее связь с изотоническим коэффициентом. Сильные и слабые электролиты. Слабые электролиты, константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, теория Дебая-Хюккеля. Активности ионов, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды, показатели концентрации ионов водорода (pH) и гидроксила (pOH). Индикаторы. Реакции между электролитами в растворах. Произведение растворимости, условия образования и растворения осадков. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

4. Растворы. Растворы электролитов. Определение относительной силы кислот. Определение степени и константы диссоциации слабой кислоты. Определение pH растворов с помощью индикаторов. Гидролиз солей. (6 часов)

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы электрохимии. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электролиз. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

5. Окислительно-восстановительные реакции. Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. (6 часов)

Тема 9. Комплексные соединения Описание химической связи в комплексных соединениях. Комплексные соединения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория Вернера. Изомерия комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Равновесия в растворах комплексных соединениях. Устойчивость комплексных соединений. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

6. Получение комплексных соединений. (6 часов)

Тема 10. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет органической химии и связь с другими химическими науками, биологией, медициной. Сырьевые источники органических соединений. Значение соединений углерода в практической деятельности человеческого общества. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Изомерия, гомология, изология. Структурная изомерия и ее разновидности (с примерами). Пространственная изомерия: конфигурационная и конформационная. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная, водородная. Математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), метод валентных связей (ВС), теория резонанса. Электронные конфигурации и валентные состояния элементов второго периода. Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи (σ- и π-связи). Их описание на основе представлений об sp-, sp2- и sp3-гибридизации. Классификация органических соединений. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки. Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходное состояние. Кинетический и термодинамический контроль. Типы разрыва химической связи (гомолитический и гетеролитический). Ионы, свободные радикалы. Электрофильные и нуклеофильные частицы и реагенты. Гомологический ряд алканов, их изомерия и номенклатура. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная и тривиальная номенклатура. Номенклатура и изомерия алкильных радикалов. Природные источники алканов. Основные методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галоген- и кислородсодержащих содержащих соединений, реакции Вюрца, Дюма, электролиз солей карбоновых кислот (электролиз Кольбе), действие воды на реактивы Гриньяра, разложение гидразонов альдегидов и кетонов. Электронное строение алканов на основе представлений о sp3-гибридизации. Природа С?С и С?Н связей в алканах. Длины связей и валентные углы. Пространственное строение насыщенных углеводородов. Понятие о конформациях и конформерах алканов. Проекционные формулы Ньюмена. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана. Факторы, определяющие относительную стабильность конформеров. Физические свойства парафинов и их зависимость от длины и степени разветвленности углеводородной цепи. Химические свойства. Реакции, протекающие с гомолитическим разрывом связи. Механизм цепных свободно-радикальных реакций замещения в алканах. Реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Регионаправленность галогенирования разветвленных алканов. Сульфохлорирование, сульфоокисление, нитрование, окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

7. Техника безопасности. Вводная беседа. Знакомство с приборами (учебная сборка-разборка). Качественный анализ органических соединений. (4 часа)

Тема 11. Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гомологический ряд алкенов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкенов: изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), конфигурационная (цис-транс- или E,Z-) изомерия, межклассовая изомерия. Строение алкенов. Природа C=C связи (sp2-гибридизация). Термодинамическая устойчивость алкенов. Физические свойства алкенов. Способы получения алкенов: а) каталитическое дегидрирование алканов, крекинг фракции сырой нефти; б) гидрирование диенов; в) восстановление алкинов натрием в жидком аммиаке, диимидом; г) дегидрогалогенирование моногалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование вицинальных дигалогеналканов; е) дегидратация спиртов; ж) реакция Виттига; з) термическое разложения четвертичных аммониевых оснований (правило Гофмана). Реакции электрофильного присоединения к олефинам: присоединение галогенов, галогеноводородов, кислот, воды. Механизм реакций электрофильного присоединения: π- и σ-комплексы, классические и ониевые катионы. Стереохимия электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его интерпретация с позиций электронных эффектов. "Нарушение" правила Марковникова под влиянием электроноакцепторных заместителей. Свободно-радикальное присоединение HBr к несимметричным алкенам (перекисный эффект Карраша-Майо), механизм реакции. Присоединение галогенов по свободно-радикальному механизму. Реакции алкенов по аллильному положению. Реакции окисления алкенов по Вагнеру, Прилежаеву (реакция эпоксидирования), Гарриесу (озонолиз или озонирование). Жесткое окисление алкенов. Гидрирование алкенов. Радикальная и ионная полимеризация. Алкадиены. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Важнейшие 1,3-диены - бутадиен, изопрен. Электронное строение сопряженных диенов: π,π-сопряжение, представления о делокализованных π-молекулярных орбиталях. Способы получения 1,3-алкадиенов: а) ступенчатое дегидрирование углеводородов; б) дегидратация гликолей; в) дегидратация непредельных спиртов; г) дегидрогалогенирование галогенпроизводных углеводородов; д) метод Лебедева. Химические свойства 1,3-алкадиенов. Каталитическое гидрирование. Электрофильное присоединение галогенов и галогеноводородов. Образование продуктов 1,2- и 1,4-присоединения. Зависимость соотношения продуктов от температуры. Направление присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация диенов и ее техническое значение. Природный и синтетический каучук, стереорегулярные полимеры, вулканизация каучука. Кумулены: электронное и пространственное строение кумуленов на основе представления об sp-гибридизации. Химические свойства: восстановление, гидратация, димеризация, изомеризация. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

8. Простая перегонка, работа с органическими растворителями. Измерение показателя преломления органических жидких веществ. (4 часа)

Тема 12. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гомологический ряд алкинов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкинов: Изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), межклассовая изомерия. Строение алкинов. Природа тройной углерод-углеродной связи (sp-гибридизация). Физические свойства алкинов. Способы получения алкинов: а) получение ацетилена из карбида кальция; б) получение ацетилена при дуговом способе пиролиза метана; в) получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов; г) дегидрогалогенирование вицинальных и геминальных дигалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование тетрагалогенпроизводных углеводородов. Химические свойства алкинов: каталитическое гидрирование, гидратация (реакция Кучерова), присоединение галогенов, галогеноводородов, спиртов, карбоновых кислот. Электрофильный и нуклеофильный механизмы присоединения. Димеризация, три- и тетрамеризация ацетилена. Алкины как диенофилы (реакция Дильса-Альдера). Окислительные превращения алкинов. Кислотные свойства терминальных алкинов, ацетилениды металлов. Качественные реакции на концевую тройную связь. Циклоалканы. Классификация алициклов, систематическая номенклатура ИЮПАК. Изомерия в ряду циклоалканов: изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), конфигурационная (цис-транс- или E,Z-) изомерия, межклассовая изомерия. Относительная устойчивость циклов, ее анализ на основе представлений о различных типах напряжений: угловое (Байеровское) напряжение, торсионное (Питцеровское) напряжение, напряжение Ван-дер-Ваальса. Пространственное строение малых и средних циклов. Особенности пространственного и электронного строения циклопропанового кольца. Конформации циклогексана ("кресло", "ванна", "твист") и его производных, экваториальные и аксиальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Методы синтеза циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана и их производных. Общие и специфические методы получения конкретных циклических систем. Сравнение химических свойств циклических углеводородов с их ациклическими аналогами. Проявление особенностей строения циклопропана в его химических свойствах. Реакции присоединения. Понятие о полициклических насыщенных углеводородах. Типы бициклических систем: спирановые, конденсированные и мостиковые системы, ансамбли циклов. Каркасные соединения, адамантан. Непредельные циклические углеводороды. Напряженная кратная связь. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

9. Перекристаллизация, очистка твердых веществ. Измерение температуры плавления твердых веществ. (4 часа)

Тема 13. Ароматические углеводороды (арены).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Бензол и его гомологи, изомерия, номенклатура. Ароматические углеводороды: моноядерные, многоядерные, небензоидные ароматические соединения. Способы получения ароматических углеводородов. Современные представления об электронном строении бензола. Ароматичность, ее признаки. Энергия резонанса. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Реакции ароматического электрофильного замещения: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции: π- и σ-комплексы. Энергетический профиль реакции. Прицип Хеммонда. Протонные кислоты и кислоты Льюиса как катализаторы электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Правила ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции радикального замещения и присоединения. Гидрирование, галогенирование, озонолиз бензола и его гомологов. Реакции окисления. Алкилбензолы. Способы получения с использованием реакций алкилирования, Вюрца-Виттига. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Реакции радикального замещения в боковой цепи, бензильная π-система. Относительная устой-чивость бензильного радикала. Окислительные превращения алкилбензолов, реакции дегидрирования. Дифенил- и трифенилметаны, их синтез реакцией Фриделя-Крафтса, восстановлением триарилкарбинолов и галогенидов. Кислотные свойства углеводородов, шкала CH-кислотности. Конденсированные ароматические системы. Нафталин, антрацен, фенантрен. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

10. Перегонка с водяным паром. Извлечение эфирного масла из апельсиновых корок. (4 часа)

Тема 14. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, основные типы. Способы образования связи C-Hal: 1) получение из алканов; 2) присоединение Hal2 и HHal к алкенам, гидробромирование алкенов в присутствии перекисных соединений, замещение атома водорода на галоген в аллильном положении; 3) присоединение Hal2 и HHal к алкинам; 4) присоединение Hal2 и HHal к алкадиенам; 5) получение из спиртов: замещение OH группы спиртов с использованием галогеноводородов, галогенидов фосфора (III) и (V), тионилхлорида; 6) реакция Хунсдиккера; 7) реакция Финкельштейна. Строение и физические свойства галогенпроизводных углеводородов. Моногалогенпроизводные алифатических углеводородов, изомерия и номенклатура. Химические свойства галогеналканов. Восстановление H2 и HI. Взаимодействие с активными металлами. Образование металлорганических соединений, реакция Вюрца. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена. Взаимодействие с O-, S-, N-, C-нуклеофилами: а) гидролиз галогеналканов, реакции с алкоголятами металлов, с солями карбоновых кислот; б) реакции с H2S, NaSH, тиолятами металлов, тиолами; в) взаимодействие с аминами (реакция Гофмана); г) реакции с амбидентными нуклеофилами (NaNO2, цианидами металлов); д) реакции с ацетиленидами металлов, натрмалоновым эфиром и другими C-нуклеофилами; е) реакция Финкельштейна. Представления о механизмах мономолекулярного (SN1) и бимолекулярного (SN2) нуклеофильного замещения. Переходные состояния, интермедиаты. Влияние различных факторов на реакционную способность галогеналканов. Энергетический профиль, скорость и стереохимия SN1 и SN2 реакций. Реакции отщепления (элиминирования), механизм реакций E1, E2, E1cb, правило Зайцева. Ароматические галогенпроизводные и галогенпроизводные непредельных углеводородов, методы их получения и химические свойства. Спирты. Определение. Классификация, изомерия, номенклатура (ИЮПАК, карбинольная, спиртовая, тривиальная). Предельные одноатомные спирты. Методы получения: 1) гидролиз алкилгалогенидов; 2) гидратация алкенов; 3) реакции металлорганических соединений с альдегидами, кетонами, сложными эфирами, оксиранами; 4) окисление реактивов Гриньяра; 5) каталитическое восстановление карбонильных соединений водородом; 6) восстановление карбонильных соединений комплексными гидридами щелочных металлов; 7) расщепление простых эфиров; 8) промышленные синтезы метанола и этанола. Электронное строение O-H связи. Физические свойства спиртов. Водородная связь в спиртах и ее проявление в спектральных характеристиках и физических свойствах. Химические свойства спиртов: а) кислотно-основные свойства спиртов, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе; б) замещение OH группы в реакциях с тионилхлоридом, галогенидами фосфора (III) и (V); в) реакции этерификации с минеральными и органическими кислотами, механизм реакции; г) реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации; д) присоединение спиртов к ацетиленам; е) дегидрирование спиртов; ж) реакции окисления спиртов. Предельные многоатомные спирты: гликоли и триолы. Виниловый, аллиловый и бензиловый спирт. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения: 1) нуклеофильное замещение у галогенпроизводных алифатических и ароматических углеводородов (реакция Гофмана); 2) реакции восстановления нитросоединений (реакция Зинина); 3) восстановление амидов; 4) гипогалогенитная реакция (по Гофману); 5) восстановление нитрилов и изонитрилов. Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Основность и кислотность аминов, зависимость от природы радикалов. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов. Образование иминов. Четвертичные аммониевые соли. Ароматические амины. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

11. Перегонка при пониженном давлении (демонстрация). Колоночная хроматография. Разделение пигментов зеленых листьев на колонке с несколькими адсорбентами. (6 часов)

Тема 15. Карбонильные соединения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация карбонильных соединений, систематическая номенклатура IUPAC и рациональная номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней. Способы получения альдегидов: 1) озонолиз алкенов с последующим восстановительным расщеплением озонидов; 2) оксосинтез (гидроформилирование алкенов); 3) гидролиз дигалогенпроизводных; 4) окисление или каталитическое дегидрирование первичных спиртов; 5) окислительное расщепление гликолей; 6) пиролиз кальциевых или бариевых солей карбоновых кислот (с участием соли муравьиной кислоты); 7) пиролиз кислот в виде паров над оксидами; 8) восстановление ацилхлоридов по Розенмунду; 9) промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс); 10) уксусный альдегид гидратацией ацетилена, из этиленгликоля, изомеризацией оксида этилена; 11) формальдегид каталитическим окислением метана. Способы получения кетонов: 1) озонолиз алкенов и разложение озонидов; 2) жесткое окисление алкенов; 3) гидратация алкинов; 4) ацилирование бензола и алкилбензолов в присутствии хлорида алюминия; 5) окисление или каталитическое дегидрирование вторичных спиртов; 6) пиролиз кальциевых или бариевых солей карбоновых кислот; 7) пиролиз кислот в виде паров над оксидами; 8) расщепление бетта-кетоэфиров. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Взаимодействие с гетероатомными нуклеофилами: присоединение воды, спиртов, тиолов, бисульфита натрия, пятихлористого фосфора. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами. Оксимы, гидразоны, азины, фенилгидразоны, семикарбозоны. Реакция Кижнера. Реакции с С-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, галоформное расщепление, алкилирование. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов, ее механизм в условиях кислотного и основного катализа. Конденсация Кляйзена-Шмидта. Конденсация альдегидов и кетонов с соединениями, содержащими активную метиленовую группу (Конденсация Кневенагеля). Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Реагенты окисления. Окисление кетонов перкислотами по Байеру-Веллигеру. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро. Каталитическое гидрирование карбонильных соединений до спиртов, реагенты восстановления и катализаторы (комплексные гидриды металлов, спирты в присутствии алкоголятов алюминия и др.). Восстановление C=O группы до CH2 - группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах. α,β-Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов и др. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов (Михаэль). Восстановление α,β-непредельных карбонильных соединений. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

12. Синтез бромистого этила из этанола, бромида калия и серной кислоты. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. (4 часа)

Тема 16. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация карбоновых кислот по основности, насыщенности, наличию других функциональных групп. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их изомерия и номенклатура (ИЮПАК, рациональная и тривиальная). Природные источники карбоновых кислот. Методы получения карбоновых кислот: 1) окисление различных углеводородов; 2) окисление первичных спиртов; 3) окисление альдегидов; 4) карбоксилирование Mg- и Li-органических соединений; 5) карбонилирование алкенов; 6) синтезы с малоновым эфиром; 7) гидролиз различных функциональных производных карбоновых кислот; 8) реакция Арндта-Эйстерта; 9) галоформная реакция для метилкетонов; 10) реакция Канниццаро. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильной цепи или бензольном ядре. Реакции карбоновых кислот с металлами, их оксидами и гидроксидами, карбонатами, алкоголятами, аммиаком. Взаимодействие с $SOCl_2$, PCl_5, PCl_3, PBr_3, $POCl_3$, Cl_2. Реакция Гелль-Фольгарда-Зелинского. Восстановление $LiAlH_4$. Реакция этерификации (с механизмом). Действие водоотнимающих веществ на карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот, номенклатура. Взаимопревращение карбоновых кислот и их производных. Соли карбоновых кислот. Методы их получения. Химические свойства: реакция декарбоксилирования (реакция Дюма), анодное окисление карбоксилат-анионов (реакция Кольбе), реакция Бородина-Хунсдиккера, взаимодействие с PCl_5, с галогенангидридами карбоновых кислот. Пиролиз кальциевых и бариевых солей, солей аммония. Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла. Галогенангидриды карбоновых кислот. Методы их получения. Использование галогенангидридов в качестве ацилирующих реагентов, реакции с нуклеофилами: водой (гидролиз), спиртами (алкоголиз), алкоголятами, солями карбоновых кислот, аммиаком, первичными и вторичными аминами (аминолиз). Восстановление по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Реакция Арндта-Эйстерта. Ангидриды карбоновых кислот. Методы получения. Ацилирирующие свойства: реакции с H_2O, ROH, NH_3, RNH_2. Сложные эфиры. Методы их получения. Реакция этерификации. Гидролиз эфиров, роль кислотного и основного катализа, механизмы реакций. Реакция переэтерификации. Реакция аммонолиза и аминолиза. Каталитическое гидрирование, восстановление комплексными гидридами металлов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Амиды карбоновых кислот. Методы получения. Кислотный и основный гидролиз амидов. Дегидратация амидов. Реакция алкоголиза. Восстановление амидов. Взаимодействие с гипогалогенитами и перегруппировка Гофмана. Нитрилы карбоновых кислот. Методы получения. Взаимопревращения амидов и нитрилов. Реакция гидролиза. Восстановление нитрилов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: окисление циклоалканов, алициклических спиртов и кетонов, ароматических и алкилароматических углеводородов, гидролиз динитрилов, синтезы с использованием малонового эфира. Химические свойства. Кислотные свойства и их зависимость от взаимного расположения карбоксильных групп. Поведение при нагревании. Образование производных по одной и обеим карбоксильным группам, смешанные производные. Химические свойства щавелевой, малоновой, янтарной и глутаровой кислот. Свойства малонового эфира и его синтетическое использование. Непредельные дикарбоновые кислоты. Стереоизомерия и взаимопревращения малеиновой и фумаровой кислот, проявление стереоизомерии в различиях их химических свойств. Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

13. Синтез уксусной кислоты из этанола. (4 часа)

Тема 17. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Углеводы. Классификация, строение, номенклатура. Методы синтеза оксиоксо-соединений различных типов. Гликолевый и глицериновый альдегиды; диоксиацетон. Оптическая изомерия глицеринового альдегида. Общие и особые свойства оксиоксосоединений. Оксо-циклольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типа. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеуорсу. Оксоциклольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация. Установление строения и конфигурации моноз. Отдельные представители моноз ? дезоксирибоза, рибоза, арабиноза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Виды брожения сахаров. Дисахариды. Классификация: невосстанавливающие (трегалоза, сахароза) и восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) биозы. Доказательство их строения, типы связей моносахаридных остатков. Инверсия сахарозы. Общие и специфические свойства биоз. Полисахариды. Пентозаны (гемицеллюлоза), гексозаны (крахмал, гликоген, целлюлоза), их строение и свойства. Пути рационального использования полисахаридов. Целлюлозная промышленность и химия клетчатки. Искусственное волокно. (2 часа)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

14. Функциональный анализ органических соединений. Качественные реакции в органической химии. (4 часа)

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. Основные классы неорганических классы	1	1	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов.	1	2	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
3.	Тема 3. Химическая связь. Метод валентных связей Периодический закон Менделеева и периодическая система хи-мических элементов.	1	2	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Химическая термодинамика Второй закон термодинамики.	1	4	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
5.	Тема 5. Химическая кинетика и равновесие.	1	5	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля	1	6	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
7.	Тема 7. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Вода как растворитель. Гидролиз солей.	1	7	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
8.	Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.	1	8	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
9.	Тема 9. Комплексные соединения Описание химической связи в комплексных соединениях. Комплексные соединения.	1	9	подготовка домашнего задания	2	Домашнее задание
10.	Тема 10. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы).	2	10	подготовка домашнего задания	4	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены).	2	11	подготовка домашнего задания	4	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы).	2	12	подготовка домашнего задания	6	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Ароматические углеводороды (арены).	2	13	подготовка домашнего задания	4	Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины.	2	14	подготовка домашнего задания	6	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Карбонильные соединения.	2	15	подготовка домашнего задания	4	Письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты.	2	16	подготовка домашнего задания	6	Письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды.	2	17	подготовка домашнего задания	6	Письменное домашнее задание
	Итого				58	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Каждая лекция сопровождается демонстрацией иллюстративных материалов с использованием проекционной техники и обязательными записями на доске. Некоторая часть лекционного курса проводится в режиме диалога учитель-ученик. После завершения каждой лекции студенты получают домашние задания и все иллюстрации прошедшей лекции в электронной форме, а также наиболее важные материалы курса в печатном виде. Ввиду ограниченности аудиторных занятий и большого объема самостоятельной работы студентам предоставляется возможность консультироваться с лектором в назначенное внеаудиторное время.

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. Основные классы неорганических классы

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Основные понятия и законы химии. Методы определения и/или расчёта атомных, молекулярных масс, моля, эквивалента. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы. Закон Эйнштейна. Основные классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли): номенклатура, физические и химические свойства этих веществ..

Тема 2. Строение атома. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов.

Домашнее задание , примерные вопросы:

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. Химическая связь. Метод валентных связей Периодический закон Менделеева и периодическая система хи-мических элементов.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

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. Химическая термодинамика Второй закон термодинамики.

Домашнее задание , примерные вопросы:

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.

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие.

Домашнее задание , примерные вопросы:

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.

Тема 6. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля

Домашнее задание , примерные вопросы:

Растворы неэлектролитов. 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. Эбуллио- и криоскопия. Осмос. Законы Рауля и Вант-Гоффа.

Тема 7. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Вода как растворитель. Гидролиз солей.

Домашнее задание , примерные вопросы:

Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теории кислот и оснований Аррениуса,.Бренстеда и Льюиса. Водородный и гдроксильный показатели. Понятие о буферных растворах. Растворимость труднорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Необратимый гидролиз.

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.

Домашнее задание , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Стандартные редокс-потенциалы, их определение. Уравнение Нернста. Ряд стандартных потенциалов металлов (ряд напряжений) и ряд стандартных редокс-потенциалов. Гальваническик элементы. Определение направления процессов окисления-восстановления. Электролиз. Реакции окисления-восстановления, подбор коэффициентов методами электронного баланса и полуреакций.

Тема 9. Комплексные соединения Описание химической связи в комплексных соединениях. Комплексные соединения.

Домашнее задание , примерные вопросы:

Комплексные соединения. Теория Вернера. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Дентатность лигандов. Хелаты. Внутрикомплексные соединения. Трактовка природы химической связи в комплексных соединениях с позиций метода валентных связей. Теория кристаллического поля. Магнитные свойства растворов.

Тема 10. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы).

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Предмет органической химии и связь с другими химическими науками, биологией, медициной. Сырьевые источники органических соединений. Значение соединений углерода в практической деятельности человеческого общества. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Изомерия, гомология, изология. Структурная изомерия и ее разновидности (с примерами). Пространственная изомерия: конфигурационная и конформационная. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная, водородная. Математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), метод валентных связей (ВС), теория резонанса. Электронные конфигурации и валентные состояния элементов второго периода. Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи (σ- и π-связи). Их описание на основе представлений об sp-, sp2- и sp3-гибридизации. Классификация органических соединений. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки. Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходное состояние. Кинетический и термодинамический контроль. Типы разрыва химической связи (гомолитический и гетеролитический). Ионы, свободные радикалы. Электрофильные и нуклеофильные частицы и реагенты. Гомологический ряд алканов, их изомерия и номенклатура. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная и тривиальная номенклатура. Номенклатура и изомерия алкильных радикалов. Природные источники алканов. Основные методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галоген- и кислородсодержащих содержащих соединений, реакции Вюрца, Дюма, электролиз солей карбоновых кислот (электролиз Кольбе), действие воды на реактивы Гриньяра, разложение гидразонов альдегидов и кетонов. Электронное строение алканов на основе представлений о sp3-гибридизации. Природа С?С и С?Н связей в алканах. Длины связей и валентные углы. Пространственное строение насыщенных углеводородов. Понятие о конформациях и конформерах алканов. Проекционные формулы Ньюмена. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана. Факторы, определяющие относительную стабильность конформеров. Физические свойства парафинов и их зависимость от длины и степени разветвленности углеводородной цепи. Химические свойства. Реакции, протекающие с гомолитическим разрывом связи. Механизм цепных свободно-радикальных реакций замещения в алканах. Реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Регионаправленность галогенирования разветвленных алканов. Сульфохлорирование, сульфоокисление, нитрование, окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Тема 11. Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены).

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Гомологический ряд алкенов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкенов: изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), конфигурационная (цис-транс- или E,Z-) изомерия, межклассовая изомерия. Строение алкенов. Природа C=C связи (sp2-гибридизация). Термодинамическая устойчивость алкенов. Физические свойства алкенов. Способы получения алкенов: а) каталитическое дегидрирование алканов, крекинг фракции сырой нефти; б) гидрирование диенов; в) восстановление алкинов натрием в жидком аммиаке, диимидом; г) дегидрогалогенирование моногалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование вицинальных дигалогеналканов; е) дегидратация спиртов; ж) реакция Виттига; з) термическое разложения четвертичных аммониевых оснований (правило Гофмана). Реакции электрофильного присоединения к олефинам: присоединение галогенов, галогеноводородов, кислот, воды. Механизм реакций электрофильного присоединения: π- и σ-комплексы, классические и ониевые катионы. Стереохимия электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его интерпретация с позиций электронных эффектов. ?Нарушение? правила Марковникова под влиянием электроноакцепторных заместителей. Свободно-радикальное присоединение HBr к несимметричным алкенам (перекисный эффект Карраша-Майо), механизм реакции. Присоединение галогенов по свободно-радикальному механизму. Реакции алкенов по аллильному положению. Реакции окисления алкенов по Вагнеру, Прилежаеву (реакция эпоксидирования), Гарриесу (озонолиз или озонирование). Жесткое окисление алкенов. Гидрирование алкенов. Радикальная и ионная полимеризация. Определение, классификация, изомерия, номенклатура. Важнейшие 1,3-диены ? бутадиен, изопрен. Электронное строение сопряженных диенов: π,π-сопряжение, представления о делокализованных π-молекулярных орбиталях. Способы получения 1,3-алкадиенов: а) ступенчатое дегидрирование углеводородов; б) дегидратация гликолей; в) дегидратация непредельных спиртов; г) дегидрогалогенирование галогенпроизводных углеводородов; д) метод Лебедева. Химические свойства 1,3-алкадиенов. Каталитическое гидрирование. Электрофильное присоединение галогенов и галогеноводородов. Образование продуктов 1,2- и 1,4-присоединения. Зависимость соотношения продуктов от температуры. Направление присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация диенов и ее техническое значение. Природный и синтетический каучук, стереорегулярные полимеры, вулканизация каучука. Кумулены: электронное и пространственное строение кумуленов на основе представления об sp-гибридизации. Химические свойства: восстановление, гидратация, димеризация, изомеризация.

Тема 12. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы).

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Гомологический ряд алкинов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкинов: Изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), межклассовая изомерия. Строение алкинов. Природа тройной углерод-углеродной связи (sp-гибридизация). Физические свойства алкинов. Способы получения алкинов: а) получение ацетилена из карбида кальция; б) получение ацетилена при дуговом способе пиролиза метана; в) получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов; г) дегидрогалогенирование вицинальных и геминальных дигалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование тетрагалогенпроизводных углеводородов. Химические свойства алкинов: каталитическое гидрирование, гидратация (реакция Кучерова), присоединение галогенов, галогеноводородов, спиртов, карбоновых кислот. Электрофильный и нуклеофильный механизмы присоединения. Димеризация, три- и тетрамеризация ацетилена. Алкины как диенофилы (реакция Дильса-Альдера). Окислительные превращения алкинов. Кислотные свойства терминальных алкинов, ацетилениды металлов. Качественные реакции на концевую тройную связь. Циклоалканы. Классификация алициклов, систематическая номенклатура ИЮПАК. Изомерия в ряду циклоалканов: изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), конфигурационная (цис-транс- или E,Z-) изомерия, межклассовая изомерия. Относительная устойчивость циклов, ее анализ на основе представлений о различных типах напряжений: угловое (Байеровское) напряжение, торсионное (Питцеровское) напряжение, напряжение Ван-дер-Ваальса. Пространственное строение малых и средних циклов. Особенности пространственного и электронного строения циклопропанового кольца. Конформации циклогексана (?кресло?, ?ванна?, ?твист?) и его производных, экваториальные и аксиальные связи в конформации ?кресло? циклогексана. Методы синтеза циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана и их производных. Общие и специфические методы получения конкретных циклических систем. Сравнение химических свойств циклических углеводородов с их ациклическими аналогами. Проявление особенностей строения циклопропана в его химических свойствах. Реакции присоединения. Понятие о полициклических насыщенных углеводородах. Типы бициклических систем: спирановые, конденсированные и мостиковые системы, ансамбли циклов. Каркасные соединения, адамантан. Непредельные циклические углеводороды. Напряженная кратная связь.

Тема 13. Ароматические углеводороды (арены).

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Бензол и его гомологи, изомерия, номенклатура. Ароматические углеводороды: моноядерные, многоядерные, небензоидные ароматические соединения. Способы получения ароматических углеводородов. Современные представления об электронном строении бензола. Ароматичность, ее признаки. Энергия резонанса. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Реакции ароматического электрофильного замещения: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции: π- и σ-комплексы. Энергетический профиль реакции. Прицип Хеммонда. Протонные кислоты и кислоты Льюиса как катализаторы электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Правила ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции радикального замещения и присоединения. Гидрирование, галогенирование, озонолиз бензола и его гомологов. Реакции окисления. Алкилбензолы. Способы получения с использованием реакций алкилирования, Вюрца-Виттига. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Реакции радикального замещения в боковой цепи, бензильная π-система. Относительная устой-чивость бензильного радикала. Окислительные превращения алкилбензолов, реакции дегидрирования (промышленный синтез стирола). Дифенил- и трифенилметаны, их синтез реакцией Фриделя-Крафтса, восстановлением триарилкарбинолов и галогенидов. Кислотные свойства углеводородов, шкала CH-кислотности. Конденсированные ароматические системы. Нафталин, антрацен, фенантрен.

Тема 14. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, основные типы. Способы образования связи C-Hal: 1) получение из алканов; 2) присоединение Hal2 и HHal к алкенам, гидробромирование алкенов в присутствии перекисных соединений, замещение атома водорода на галоген в аллильном положении; 3) присоединение Hal2 и HHal к алкинам; 4) присоединение Hal2 и HHal к алкадиенам; 5) получение из спиртов: замещение OH группы спиртов с использованием галогеноводородов, галогенидов фосфора (III) и (V), тионилхлорида; 6) реакция Хунсдиккера; 7) реакция Финкельштейна. Строение и физические свойства галогенпроизводных углеводородов. Моногалогенпроизводные алифатических углеводородов, изомерия и номенклатура. Химические свойства галогеналканов. Восстановление H2 и HI. Взаимодействие с активными металлами. Образование металлорганических соединений, реакция Вюрца. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена. Взаимодействие с O-, S-, N-, C-нуклеофилами: а) гидролиз галогеналканов, реакции с алкоголятами металлов, с солями карбоновых кислот; б) реакции с H2S, NaSH, тиолятами металлов, тиолами; в) взаимодействие с аминами (реакция Гофмана); г) реакции с амбидентными нуклеофилами (NaNO2, цианидами металлов); д) реакции с ацетиленидами металлов, натрмалоновым эфиром и другими C-нуклеофилами; е) реакция Финкельштейна. Представления о механизмах мономолекулярного (SN1) и бимолекулярного (SN2) нуклеофильного замещения. Переходные состояния, интермедиаты. Влияние различных факторов на реакционную способность галогеналканов. Энергетический профиль, скорость и стереохимия SN1 и SN2 реакций. Реакции отщепления (элиминирования), механизм реакций E1, E2, E1cb, правило Зайцева. Ароматические галогенпроизводные и галогенпроизводные непредельных углеводородов, методы их получения и химические свойства. Спирты. Определение. Классификация, изомерия, номенклатура (ИЮПАК, карбинольная, спиртовая, тривиальная). Предельные одноатомные спирты. Методы получения: 1) гидролиз алкилгалогенидов; 2) гидратация алкенов; 3) реакции металлорганических соединений с альдегидами, кетонами, сложными эфирами, оксиранами; 4) окисление реактивов Гриньяра; 5) каталитическое восстановление карбонильных соединений водородом; 6) восстановление карбонильных соединений комплексными гидридами щелочных металлов; 7) расщепление простых эфиров; 8) промышленные синтезы метанола и этанола. Электронное строение O-H связи. Физические свойства спиртов. Водородная связь в спиртах и ее проявление в спектральных характеристиках и физических свойствах. Химические свойства спиртов: а) кислотно-основные свойства спиртов, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе; б) замещение OH группы в реакциях с тионилхлоридом, галогенидами фосфора (III) и (V); в) реакции этерификации с минеральными и органическими кислотами, механизм реакции; г) реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации; д) присоединение спиртов к ацетиленам; е) дегидрирование спиртов; ж) реакции окисления спиртов. Предельные многоатомные спирты: гликоли и триолы. Виниловый, аллиловый и бензиловый спирт. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения: 1) нуклеофильное замещение у галогенпроизводных алифатических и ароматических углеводородов (реакция Гофмана); 2) реакции восстановления нитросоединений (реакция Зинина); 3) восстановление амидов; 4) гипогалогенитная реакция (по Гофману); 5) восстановление нитрилов и изонитрилов. Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Основность и кислотность аминов, зависимость от природы радикалов. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов. Образование иминов. Четвертичные аммониевые соли. Ароматические амины.

Тема 15. Карбонильные соединения.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Карбонильные соединения. Классификация, систематическая номенклатура IUPAC и рациональная номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней. Способы получения альдегидов: 1) озонолиз алкенов с последующим восстановительным расщеплением озонидов; 2) оксосинтез (гидроформилирование алкенов); 3) гидролиз дигалогенпроизводных; 4) окисление или каталитическое дегидрирование первичных спиртов; 5) окислительное расщепление гликолей; 6) пиролиз кальциевых или бариевых солей карбоновых кислот (с участием соли муравьиной кислоты); 7) пиролиз кислот в виде паров над оксидами; 8) восстановление ацилхлоридов по Розенмунду; 9) промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс); 10) уксусный альдегид гидратацией ацетилена, из этиленгликоля, изомеризацией оксида этилена; 11) формальдегид каталитическим окислением метана. Способы получения кетонов: 1) озонолиз алкенов и разложение озонидов; 2) жесткое окисление алкенов; 3) гидратация алкинов; 4) ацилирование бензола и алкилбензолов в присутствии хлорида алюминия; 5) окисление или каталитическое дегидрирование вторичных спиртов; 6) пиролиз кальциевых или бариевых солей карбоновых кислот; 7) пиролиз кислот в виде паров над оксидами; 8) расщепление бетта-кетоэфиров. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Взаимодействие с гетероатомными нуклеофилами: присоединение воды, спиртов, тиолов, бисульфита натрия, пятихлористого фосфора. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами. Оксимы, гидразоны, азины, фенилгидразоны, семикарбозоны. Реакция Кижнера. Реакции с С-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, галоформное расщепление, алкилирование. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов, ее механизм в условиях кислотного и основного катализа. Конденсация Кляйзена-Шмидта. Конденсация альдегидов и кетонов с соединениями, содержащими активную метиленовую группу (Конденсация Кневенагеля). Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Реагенты окисления. Окисление кетонов перкислотами по Байеру-Веллигеру. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро. Каталитическое гидрирование карбонильных соединений до спиртов, реагенты восстановления и катализаторы (комплексные гидриды металлов, спирты в присутствии алкоголятов алюминия и др.). Восстановление C=O группы до CH2 - группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах. α,β-Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов и др. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов (Михаэль). Восстановление α,β-непредельных карбонильных соединений.

Тема 16. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Кабоновые кислоты. Классификация по основности, насыщенности, наличию других функциональных групп. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их изомерия и номенклатура (ИЮПАК, рациональная и тривиальная). Природные источники карбоновых кислот. Методы получения карбоновых кислот: 1) окисление различных углеводородов; 2) окисление первичных спиртов; 3) окисление альдегидов; 4) карбоксилирование Mg- и Li-органических соединений; 5) карбонилирование алкенов; 6) синтезы с малоновым эфиром; 7) гидролиз различных функциональных производных карбоновых кислот; 8) реакция Арндта-Эйстерта; 9) галоформная реакция для метилкетонов; 10) реакция Канниццаро. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильной цепи или бензольном ядре. Реакции карбоновых кислот с металлами, их оксидами и гидроксидами, карбонатами, алкоголятами, аммиаком. Взаимодействие с $SOCl_2$, PCl_5, PCl_3, PBr_3, $POCl_3$, Cl_2. Реакция Гелль-Фольгарда-Зелинского. Восстановление $LiAlH_4$. Реакция этерификации (с механизмом). Действие водоотнимающих веществ на карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот, номенклатура. Взаимопревращение карбоновых кислот и их производных. Соли карбоновых кислот. Методы их получения. Химические свойства: реакция декарбоксилирования (реакция Дюма), анодное окисление карбоксилат-анионов (реакция Кольбе), реакция Бородина-Хунсдиккера, взаимодействие с PCl_5, с галогенангидридами карбоновых кислот. Пиролиз кальциевых и бариевых солей, солей аммония. Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла. Галогенангидриды карбоновых кислот. Методы их получения. Использование галогенангидридов в качестве ацилирующих реагентов, реакции с нуклеофилами: водой (гидролиз), спиртами (алкоголиз), алкоголятами, солями карбоновых кислот, аммиаком, первичными и вторичными аминами (аминолиз). Восстановление по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Реакция Арндта-Эйстерта. Ангидриды карбоновых кислот. Методы получения. Ацилирирующие свойства: реакции с H_2O, ROH, NH_3, RNH_2. Сложные эфиры. Методы их получения. Реакция этерификации. Гидролиз эфиров, роль кислотного и основного катализа, механизмы реакций. Реакция переэтерификации. Реакция аммонолиза и аминолиза. Каталитическое гидрирование, восстановление комплексными гидридами металлов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Амиды карбоновых кислот. Методы получения. Кислотный и основный гидролиз амидов. Дегидратация амидов. Реакция алкоголиза. Восстановление амидов. Взаимодействие с гипогалогенитами и перегруппировка Гофмана. Нитрилы карбоновых кислот. Методы получения. Взаимопревращения амидов и нитрилов. Реакция гидролиза. Восстановление нитрилов. Взаимодействие с реактивами Гриньяра. Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: окисление циклоалканов, алициклических спиртов и кетонов, ароматических и алкилароматических углеводородов, гидролиз динитрилов, синтезы с использованием малонового эфира. Химические свойства. Кислотные свойства и их зависимость от взаимного расположения карбоксильных групп. Поведение при нагревании. Образование производных по одной и обеим карбоксильным группам, смешанные производные. Химические свойства щавелевой, малоновой, янтарной и глутаровой кислот. Свойства малонового эфира и его синтетическое использование. Непредельные дикарбоновые кислоты. Стереоизомерия и взаимопревращения малеиновой и фумаровой кислот, проявление стереоизомерии в различиях их химических свойств. Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе.

Тема 17. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Углеводы. Классификация, строение, номенклатура. Методы синтеза оксиоксо-соединений различных типов. Гликолевый и глицериновый альдегиды; диоксиацетон. Оптическая изомерия глицеринового альдегида. Общие и особые свойства оксиоксосоединений. Оксо-циклольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типа. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеуорсу. Оксоциклольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация. Установление строения и конфигурации моноз. Отдельные представители моноз ? дезоксирибоза, рибоза, арабиноза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Виды брожения сахаров. Дисахариды. Классификация: невосстанавливающие (трегалоза, сахароза) и восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) биозы. Доказательство их строения, типы связей моносахаридных остатков. Инверсия сахарозы. Общие и специфические свойства биоз. Полисахариды. Пентозаны (гемицеллюлоза), гексозаны (крахмал, гликоген, целлюлоза), их строение и свойства. Пути рационального использования полисахаридов. Целлюлозная промышленность и химия клетчатки. Искусственное волокно.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

БИЛЕТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Первая контрольная работа

БИЛЕТ 1

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом никеля (II) с мышьяковой кислотой H3AsO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 O22-.

5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:

2 SO3 O2 + 2 SO2

□H0 -395 0 -297 кДж/моль

S0 256 205 248 Дж/(К□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 H2CO3.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 начинает протекать реакция:

ZnCO3 (к) ZnO (к) + CO2 (г)

H0 -811 -349 -394 кДж/моль

S0 82 44 214 Дж/(K 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 H3PO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 O22+.

5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:

H2SO4 (ж) H2O (г) + SO3 (г)

H0 -811 -241 -295 кДж/моль

S0 157 189 256 Дж/(K моль)

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

БИЛЕТ 4

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом таллия (III) с молибденовой кислотой H2MoO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 F2.

5. Возможна ли при 200оС реакция:

SnCl4 (ж) SnCl2 (к) + Cl2 (г)

H0 -545 -350 0 кДж/моль

S0 259 136 223 Дж/(K 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 H3VO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 O2-.

5. Возможна ли при температуре 1000 K реакция:

PbSO4 (к) PbS (к) + 2 O2 (г)

H0 -918 -94 0 кДж/моль

S0 147 91 205 Дж/(K 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 H2SeO3.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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:

SiCl4 (ж) + O2(г) SiO2 (к) + 2 Cl2 (г)

H0 -671 0 -856 0 кДж/моль

S0 240 205 42 223 Дж/(K 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 H3AsO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 O2-.

5. Может ли протекать в стандартных условиях реакция:

2NO2(г) 2NO (г) + O2 (г)

H0 34 90 0 кДж/моль

S0 240 211 205 Дж/(K 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 H2SiO3.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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:

Fe2O3(к) + CO(г) 2FeO (к) + CO2 (г)

H0 -821 -111 -264 -394 кДж/моль

S0 90 197 59 214 Дж/(K 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 H3PO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента № 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 O22+.

5. Возможна ли при 200 oC реакция:

Hg2Cl2 (к) HgCl2 (к) + Hg (г)

H0 -265 -230 61 кДж/моль

S0 196 144 175 Дж/(K 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 H2SeO4.

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ◆ 57.

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

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение молекулы O2, укажите ее магнитные свойства.

5. При какой температуре начинает протекать реакция:

PCl5 (г) PCl3 (г) + Cl2 (г)

□H0 -370 -277 0 кДж/моль

S0 363 312 223 Дж/(K□моль)

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

Вторая контрольная работа

БИЛЕТ 1

1. Рассчитайте молярность и нормальность 40%-ного раствора CaCl2, плотностью 1.40 г/мл.

2. Определите степень диссоциации и pH раствора с концентрацией 0.1 моль/л слабой кислоты HA (Kд=10-7).

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора Na2SiO3.

4. Концентрация насыщенного раствора гидроксида бария Ba(OH)2 равна 0.1 моль/л. Определите ПР гидроксида бария.

БИЛЕТ 2

1.Рассчитайте, какой объем 78%-ного раствора H2SO4 плотностью 1.78 г/мл нужно взять для приготовления 900 мл 0.5 н. раствора H2SO4.

2. Определите степень и константу диссоциации слабого основания ROH, если в его растворе с концентрацией равной 0.02 моль /л pH=10.

3. Напишите уравнения реакции гидролиза и укажите среду раствора K3VO4.

4. Какова концентрация ионов серебра в насыщенном растворе иодида серебра. ПР(AgI)=10-16.

БИЛЕТ 3

1. Рассчитайте молярность и нормальность 21%-ного раствора H3PO4 плотностью 1.12 г/мл.

2. В растворе слабой кислоты HA с концентрацией 0,1 моль/л pH=5. Определите степень и константу диссоциации этой кислоты.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора CoSO4.

4. Определите, выпадет ли осадок фторида лития (ПР(LiF)=2□10-3) при смешивании равных объемов растворов фторида натрия с концентрацией 0.2 моль/л и хлорида лития с концентрацией 0.02 моль/л.

БИЛЕТ 4

1.Рассчитайте, какой объем 32.8%-ного раствора H3PO4 плотностью 1.20 г/мл нужно взять, чтобы приготовить 1.5 л 0.6 н. раствора.

2. Определите степень диссоциации и pH раствора с концентрацией 0.1 моль/л слабого основания ROH, если его Kд=10-7.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора SnCl2.

4.ПР (BaCO3)=4□10-10. Рассчитайте массу этой соли, содержащуюся в 2 л её насыщенного раствора.

БИЛЕТ 5

1. 20 мл 40.3%-ного раствора KOH плотностью 1.40 г/мл разбавили водой до объема 350 мл. Определите молярность и нормальность полученного раствора.

2. Определите степень диссоциации и pH раствора с концентрацией 0.01 моль/л слабой кислоты HA, если ее Kд=10-4.

3. Напишите уравнения реакции гидролиза и укажите среду раствора Rb2SiO3. 4. В растворе MnSO4 с концентрацией 0.01 моль/л среду довели до pH=8. Рассчитайте, выпадет ли осадок гидроксида марганца (II), если ПР (Mn(OH)2) = 6□10-10.

БИЛЕТ 6

1. Определите объем 27.5%-ного раствора гидроксида натрия плотностью 1.30 г/мл, необходимый для приготовления 600 мл 0.8 н. раствора.

2. В растворе слабого основания ROH с концентрацией 0.02 моль/л pH=9. Определите степень и константу диссоциации этого основания.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора Ga2(SO4)3.

4. Рассчитайте, сколько граммов сульфата бария находится в 10 л его насыщенного раствора. ПР(BaSO4)=10-10.

БИЛЕТ 7

1. 40 мл 60%-ного раствора H3PO4 плотностью 1.42 г/мл разбавили водой до объема 2 л. Определите молярность и нормальность полученного раствора.

2. Определите степень диссоциации и pH раствора с концентрацией 0.01 моль/л слабой кислоты HA. Kд=10-8.

3. Напишите уравнение реакции гидролизп и укажите среду раствора SnCl4.

4. Сколько граммов хлорида серебра содержится в 5 л его насыщенного раствора, если ПР (AgCl)=10-10 ?

БИЛЕТ 8

1. Рассчитайте молярность и нормальность 52%-ного раствора H2SO4 плотностью 1.42 г/мл.

2. Определите степень диссоциации и pH в растворе с концентрацией 0,01 моль/л слабого основания ROH, если его Kд=10-6.

3. Напишите уравнение гидролиза и укажите среду раствора K3AsO4.

4. Определите, образуется ли осадок гидроксида алюминия, если в растворе хлорида алюминия с концентрацией 0.001 моль/л величина pH станет равна 5. ПР(Al(OH)3)=10-32.

БИЛЕТ 9

1. Определите необходимый для приготовления 600 мл 0.6 н. раствора H3PO4 объем ее 53%-ного раствора плотностью 1.63 г/мл.

2. В растворе с концентрацией 0.02 моль/л слабой кислоты HA pH=4. Определите степень и константу диссоциации этой кислоты.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора NiSO4.

4. Определите, выпадет ли осадок хлорида свинца (ПР(PbCl2)=1.6□10-5) при смешивании равных объемов растворов Pb(NO3)2 с концентрацией 0.02 моль/л и NaCl с концентрацией 0.2 моль/л.

БИЛЕТ 10

1. 50 мл 60%-ного раствора H2SO4 плотностью 1.50 г/мл разбавили водой до объема 800 мл. Определите молярность и нормальность полученного раствора.

2. Рассчитайте степень диссоциации и pH в растворе с концентрацией 0.1 моль/л слабого основания ROH, если Kд=10-7.

3. Напишите уравнение реакции гидролиза и укажите среду раствора K2S.

4. Определите, сколько граммов сульфата свинца (ПР(PbSO4)=10-8) содержится в 2 л его насыщенного раствора.

Третья проверочная работа

БИЛЕТ 1

1. Комплексообразователь Ni2+ (к.ч.=6), лиганды: вода, аммиак, хлорид- и бромид-ионы. Напишите формулы двух соединений, чтобы в одном из них комплексный ион был бы катионом, а в другом - анионом и назовите эти соединения.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения тетрахлородицианоплатинат (IV) калия.

3. Гальванический элемент состоит из цинкового и стандартного медного электродов, его ЭДС равна 1.22 В. Рассчитайте концентрацию сульфата цинка в растворе у цинкового электрода. Стандартный электродный потенциал для Cu2++2e=Cu0 равен +0.34 В, Zn2++2e=Zn0 равен -0.76 В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

K2FeO4 + HI FeI2 + I2 +?.

БИЛЕТ 2

1.Определите координационное число и заряд комплексообразователя, изобразите пространственное строение комплексного иона в соединении

K2 [Cr(H2O)Cl3(CN)2] . Назовите это соединение.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения хлорид бромотриамминмеди (II).

3. Рассчитайте потенциал системы, содержащей 0.1 моль/л хлорида железа (II) и 0,0001 моль/л хлорида железа (III). Стандартный редокс-потенциал системы Fe3+ +e = Fe2+ равен +0.77 В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

K2Cr2O7 + FeCl2 + HCl CrCl3 + FeCl3 + ?.

БИЛЕТ 3

1. Комплексообразователь Ru4+ (к.ч.=6), лиганды: вода, аммиак, цианид- и иодид-ионы. Напишите формулы двух соединений, чтобы в одном из них комплексный ион был бы катионом, а в другом - анионом и назовите эти со-единения.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения сульфат дихлоротетраамминкобальта (III).

3. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из стандартного никелевого электрода (его стандартный электродный потенциал равен -0.25В) и водородного электрода в растворе с pH=8.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

PtCl2 + KMnO4 + HCl PtCl4 + MnCl2 + ?..

БИЛЕТ 4

1.Определите координационное число и заряд комплексообразователя, изобразите пространственное строение комплексного иона в соединении

Ca[CuCl2Br(H2O)]2. Назовите это соединение.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения тетрацианодиамминферрат (II) натрия.

3. Определите ЭДС гальванического элемента, состоящего из стандартного оловянного электрода (его стандартный потенциал равен - 0.14 В) и медного электрода в растворе с концентрацией сульфата меди (II) равной 0.0001 моль/л. Стандартный электродный потенциал Cu2+ +2e =Cu0 равен +0.34В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

K2UO4 + PH3 + HCl UCl2 + H3PO4 + ?

БИЛЕТ 5

1. Комплексообразователь Ti3+ (к.ч.=6), лиганды: вода, аммиак, хлорид- и цианид-ионы. Напишите формулы двух соединений, чтобы в одном из них комплексный ион был бы катионом, а в другом - анионом и назовите эти соединения.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения хлорид трицианотриамминплатины (IV).

3. Гальванический элемент состоит из стандартного медного и серебряного электродов, его ЭДС равна 0.44 В. Определите концентрацию ионов серебра в растворе около серебряного электрода. Стандартный электродный потенциал

Cu2+ + 2e = Cu0 равен +0.34 В , Ag+ + e =Ag0 равен +0.80 В

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

K2XeO4 + TiCl2 + HCl Xe + TiCl4 + ?.

БИЛЕТ 6

1.Определите координационное число и заряд комплексообразователя, изобразите пространственное строение комплексного иона в соединении

Ca[Ti(NH3)Cl2(CN)3] . Назовите это соединение.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения тетрахлородиакваферрат (II) натрия.

3. Определите потенциал системы, содержащей 0.01 моль/л хлорида олова (II) и 0.0001 моль/л хлорида олова (IV). Стандартный редокс-потенциал системы

Sn4+ +2e = Sn2+ равен +0.15 В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

KIO3 + KI + H2SO4 I2 +??.

БИЛЕТ 7

1. Комплексообразователь Pd2+ (к.ч.=6), лиганды: вода, аммиак, хлорид- и цианид-ионы. Напишите формулы двух соединений, чтобы в одном из них комплексный ион был бы катионом, а в другом - анионом и назовите эти соединения.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения трихлоротрибромоплатинат (IV) калия.

3. Определите ЭДС гальванического элемента, состоящего из стандартного медного электрода (стандартный потенциал его равен +0.34 В) и водородного электрода в растворе с pH=9.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

PbO2 + Mn(NO3)2 + HNO3 HMnO4 + Pb(NO3)2 + ?..

БИЛЕТ 8

1.Определите координационное число и заряд комплексообразователя, изобразите пространственное строение комплексного иона в соединении

K2[Mn(H2O)Cl2(CN)3]. Назовите это соединение.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения хлорид дихлоротетрааминиридия (IV).

3. Гальванический элемент состоит из двух водородных электродов, его ЭДС равна 0.30 В. В одном водородном электроде раствор имеет pH=2. Определите pH раствора во втором водородном электроде.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

KI + K2XeO4 + H2O KIO4 + Xe + ??

БИЛЕТ 9

1. Комплексообразователь Mn^{2+} (к.ч.=6), лиганды: вода, аммиак, цианид- и нитро-ионы. Напишите формулы двух соединений, чтобы в одном из них комплексный ион был бы катионом, а в другом - анионом и назовите эти соединения.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения тетрабромохлороамминплатинат(IV) калия.

3. Определите потенциал системы, содержащей 0.01 моль/л хлорида титана(III) и 0,0001 моль/л хлорида титана(II). Стандартный редокс-потенциал системы

$Ti^{3+} + e = Ti^{2+}$ равен -0.37 В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

$KClO_3 + Fe(OH)_3 + KOH$ □ $KCl + K_2FeO_4 + ??$.

БИЛЕТ 10

1.Определите координационное число и заряд комплексообразователя, изобразите пространственное строение комплексного иона в соединении

$Ca[BeCl_2Br(H_2O)]_2$. Назовите это соединение.

2. Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации, выражение константы нестойкости комплексного иона, изобразите строение изомеров соединения тетрацианодиамминферрат(III) калия.

3. Гальванический элемент состоит из стандартного оловянного электрода (его стандартный потенциал равен -0.14 В) и медного эл ектрода, ЭДС элемента равна 0.39 В. Определите концентрацию хлорида меди (II) у медного электрода. Стандартный электродный потенциал $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$ равен +0.34 В.

4. Допишите продукты реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса

$H_3PO_3 + KNO_2 + HCl$ □ $H_3PO_4 + N_2 + ??$.

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет № 1

1. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Правила Клечковского. s- , p-, d-, f- элементы и их положение в Периодической системе.

2. Понятие об изомерии комплексных соединений. Диссоциация комплексов и их устойчивость в растворах.

3. Качественные реакции на соли железа(II) и железа(III).

Билет № 2

1. Электролиз расплавов и растворов. Его применение.

2. Физические и химические свойства металлов, их особенности по сравнению с неметаллами. Металлы в природе.

3. Кобальт, его свойства и важнейшие соединения.

Билет № 3

1. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи (направленность, насыщаемость).

2. Комплексные соединения. Понятие о координационном числе, дентатности лигандов. Примеры.

3. Железо, строение атома, валентности, свойства и важнейшие соединения.

Билет № 4

1. Радиусы атомов периодичность их изменения. d- и f- сжатие. Энергия ионизации атомов.

2. Основные классы неорганических соединений: соли, получение, химические свойства.

3. Никель, его свойства и важнейшие соединения.

Билет № 5

1. Донорно-акцепторная связь. Примеры.

2. Нахождение металлов в природе. Способы получения металлов (пиро-, гидро- и электрометаллургия).

3. Окислительно-восстановительные реакции с участием перманганата калия. Роль среды.

Билет № 6

1. Стехиометрические законы (сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов). Условия их применения. Стехиометрические и нестехиометрические соединения.

2. Основные классы химических соединений: кислоты, получение, химические свойства.

3. Водород, строение атома, особое положение в ПС. Строение молекулы. Нахождение в природе, получение и свойства водорода. Гидриды.

Билет № 7

1. Водородная связь. Межмолекулярная, внутримолекулярная водородная связь.

2. Основные классы неорганических соединений: основания, получение, химические свойства.

3. Вода, строение молекулы. Гидраты и кристаллогидраты. Диаграмма состояния воды.

Билет № 8

1. Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля. Активность ионов, коэффициент активности. Ионная сила раствора.

2. Гидролиз солей. Разные случаи.

3. Кислород, его свойства, получение. Оксиды, их свойства.

Билет № 9

1. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантовые числа. Электронные облака.

2. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных процессов.

3. Марганец, его свойства и важнейшие соединения.

Билет № 10

1. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Примеры.

2. Координационная теория Вернера. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Номенклатура.

3. Пероксид водорода. Получение и применение. Пероксиды. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

БИЛЕТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант № 1

1. Напишите структурные формулы соединений: а) изопропил-трет-бутилацетилен (назовите по IUPAC); б) 4-метилпентадиен-1,2; в) асимм-этилбутилэтилен (назовите по IUPAC); г) 1-бром-2,3-диметилгептен-3; д) диэтил-втор-бутилметан (назовите по IUPAC).

2. Напишите уравнения реакции: а) хлорирования пропана; б) гидратации бутина-1 (в кислой среде в присутствии солей ртути (II)); в) дегидратации бутанола-2; г) исчерпывающего каталитического гидрирования пропина; д) хлорирования пропена-1 на свету; е) гидробромирования бутадиена-1,3 (при низкой температуре); ж) бромистого изобутила с натрием.

3. Взяв в качестве исходного вещества 3-метилпентанол-1, приведите схему реакций, применяя последовательно оксид фосфора (V), хлор, избыток спиртового раствора едкого кали, амид натрия (в жидком аммиаке), изобутилбромид. Напишите уравнения реакций, дайте названия полученным продуктам.

4. Установите строение углеводорода состава C6H12, который обесцвечивает бромную воду, при кислотной гидратации образует третичный спирт состава C6H13OH, а при окислении хромовой смесью - ацетон и пропионовую кислоту. Назовите углеводород двумя способами и напишите уравнения всех упомянутых реакций.

5. Напишите схему синтеза 2-метилбутанола-2 из изопропилэтилена и любых неорганических реагентов.

Вариант № 2

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) изопропиловый спирт; б) 2-метил-2-хлорпентанол-3; в) диэтиловый эфир; г) уксусный альдегид; д) 4-метилпентаналь; е) амид пропионовой кислоты; ж) 2,2-диметилгептанон-3; з) хлорангидрид изомасляной кислоты.

2. Напишите уравнения реакций: а) внутримолекулярной дегидратации бутанола-2; б) пропанола-2 с натрием; в) щелочного гидролиза 1,2-дихлорэтана; г) ацетона с изопропилмагнийбромидом, далее с водой; д) этилата натрия с трет-бутилбромидом; е) уксусной кислоты с метиловым спиртом; ж) пропаналя с гидроксидом меди (II).

3. Взяв в качестве исходного вещества изопропилацетилен, приведите схему реакций, применяя последовательно H2O (Hg2+, H+), иод + KOH, соляная кислота, оксид фосфора (V), этанол. Напишите уравнения реакций, дайте названия полученным продуктам.

4. Органическое соединение состава C5H10O реагирует с гидроксиламином и бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь в изовалериановую кислоту. Напишите уравнения всех реакций и назовите соединение по систематической номенклатуре ИЮПАК.

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет № 1

1. Методы получения алканов.

2. Окисление альдегидов и кетонов, синтез полуацеталей и ацеталей.

Билет № 2

1. Химические свойства алканов.

2. Методы получения галогенпроизводных углеводородов.

Билет № 3

1. Методы получения алкенов.

2. Химические свойства карбоновых кислот.

Билет № 4

1. Химические свойства углеводородов с сопряженными двойными связями.

2. Методы получения карбоновых кислот.

Билет № 5

1. Реакции электрофильного присоединения по C=C связи алкенов.

2. Методы получения альдегидов и кетонов.

Билет № 6

1. Химические свойства алкинов.

2. Моносахариды: окисление, восстановление, реакции с фенилгидразином, алкилирование.

Билет № 7

1. Методы получения сопряженных диенов.

2. Химические свойства оксикислот.

Билет № 8

1. Методы получения бензола и его гомологов.

2. Химические свойства галогенпроизводных алканов.

Билет № 9

1. Методы получения спиртов.

2. Химические свойства бензола: реакции замещения.

Билет № 10

1. Химические свойства сопряженных диенов.

2. Предельные одноатомные спирты: реакции замещения.

Билет № 11

1. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции присоединения и окисления.

2. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе.

7.1. Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс , 2008. 727 с.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс , 2007. 240 с.

3. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Кнорус, 2009. 746 с.

4. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2006. 727 с.

5. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2007. 727 с.

6. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2008. 742 с., 2009. 742 с.

7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Н.С. Ахметов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2018. ? 744 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107904.

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

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

10. Органическая химия / Н. А. Тюкавкина и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 640 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html

11. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431894.html

7.2. Дополнительная литература:

1. Пузаков С.А. Химия/ Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html

2. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html

3. Биоорганическая химия / И.В. Романовский, В.В. Болтромеюк, Л.Г. Гидранович и др. М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. 504 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/502950

4. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Н.А. Тюкавкиной. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426258.html

5. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / под ред. Н.А. Тюкавкиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428214.html

7.3. Интернет-ресурсы:

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

КФУ.Химический институт им. А.М.Бутлерова. Библиотека - www.ksu.ru/f7/bin_files/Neorgan_Chimiya.doc

Образовательные ресурсы УрФУ - http://media.ls.urfu.ru/chemistry/

Образовательный портал по химии - http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_1.htm

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

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

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 оборудованием 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.

Дисциплина обеспечена проекционной техникой, печатными изданиями.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Бычкова Т.И. _____
Курбангалиева А.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Улахович Н.А. _____
Стойков И.И. _____
"__" _____ 201 __ г.