Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.10.2023 11:02:11
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«___» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства»

Направление подготовки
29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль
«Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва - 2022

1. Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства»:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне
ОПК-3. Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов	ИОПК-3.1. Выбирает методы измерения параметров материалов, полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов ИОПК-3.2. Проводит измерения параметров материалов, полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов ИОПК-3.3. Обрабатывает полученные результаты, систематизирует их в форме аналитического отчета

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Настоящая дисциплина относится к части Б.1.1.12 ОПОП.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

основы упаковочного производства;

общее материаловедение;

основы полиграфического производства.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства» составляет 9 зачетные единицы.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	**216**	**72**	**72**	**72**
В том числе:	-	-	-	-
Лекции	90	18	36	36

Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	126	54	36	36
Самостоятельная работа (всего)	**108**	**36**	**36**	**36**
В том числе:	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-
Тестирование	108	36	36	36
Вид промежуточной аттестации	**-**	**Зачет**	**Зачет**	**Экзамен**
Общая трудоемкость час / зач. ед.	**324/9**	**108/3**	**108/3**	**108/3**

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	лабораторные занятия	
1	Тема 1. Введение. Классы химических соединений	16	2	8	6
2	Тема 2. Строение атома и периодический закон	16	2	8	6
3	Тема 3. Химическая связь	16	2	8	6
4	Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций	20	4	10	6
5	Тема 5. Растворы	20	4	10	6
6	Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции.	20	4	10	6
	Всего 1 семестр:	**108**	**18**	**54**	**36**
1	Тема 1. Предельные углеводороды	12	4	4	4
2	Тема 2. Непредельные углеводороды	12	4	4	4
3	Тема 3. Ароматические углеводороды	12	4	4	4
4	Тема 4. Спирты и фенолы	12	4	4	4
5	Тема 5. Альдегиды и кетоны	12	4	4	4
6	Тема 6. Карбоновые кислоты	12	4	4	4
7	Тема 7. Углеводы	12	4	4	4
8	Тема 8. Жиры и масла	12	4	4	4
9	Тема 9. Азотсодержащие соединения	12	4	4	4
	Всего 2 семестр:	**108**	**36**	**36**	**36**
1	Раздел 1. Дисперсные	24	8	8	8

	системы				
2	Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений	24	8	8	8
3	Раздел 3. Свойства дисперсных систем	30	10	10	10
4	Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем	30	10	10	10
	Всего 3 семестр:	**108**	**36**	**36**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Первый семестр

Тема 1. Введение. Классы химических соединений

Место химии в ряду фундаментальных наук. Предмет и задачи химии. Роль химии как производительной силы общества. Химия и нанотехнологии.

Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ. Простые вещества. Сложные вещества. Оксиды. Гидроксиды: основания, кислоты, амфотерные гидроксиды. Соли. Бинарные соединения.

Тема 2. Строение атома и периодический закон

Стехиометрические законы. Современное состояние атомно-молекулярной теории. Законы сохранения. Взаимосвязь массы и энергии.

Состав атомов. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Планка. Гипотеза де Бройля. Квантовомеханическая теория строения атома. Принцип неопределенности. Волновое уравнение. Квантовые числа. Форма граничной поверхности электронной плотности для s-, p-, d- и f-атомных орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронное строение атомов элементов.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура и формы периодической системы и их связь с электронным строением атомов. s-, p-, d- и f-элементы. Периодические и непериодические свойства элементов.

Тема 3. Химическая связь

Строение и свойства вещества. Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная связь). Основные характеристики ковалентной связи.

Метод валентных связей (МВС). Сигма- и пи-связи. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО).

Характеристики взаимодействующих атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи.

Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентатные лиганды. Хелатные комплексы. Изомерия комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Применение комплексных соединений.

Водородная связь. Металлическая связь. Агрегатное состояние вещества: твердое, жидкое, газообразное. Кристаллическое и аморфное состояния. Кристаллические решетки и элементарные ячейки. Характеристики элементарной ячейки. Типы кристаллов по виду химической связи между структурными единицами. Жидкие кристаллы.

Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций

Энергетика и направление химических процессов. Понятие о химической термодинамике. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.

Химическая кинетика. **Химическое равновесие.** Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс.

Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации Уравнение Аррениуса. Химические реакции в гетерогенных системах.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гетерогенное равновесие.

Тема 5. Растворы

Механизм образования растворов и их классификация.

Истинные растворы. Общие свойства растворов. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.

Растворы-электролиты. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита.

Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.

Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Расчет pH сильных и слабых кислот и оснований. Методы определения pH. Буферные растворы. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Труднорастворимые электролиты. Равновесие осадок – раствор. Произведение растворимости.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Ионномолекулярные уравнения окислительно-восстановительных реакций (метод полуреакций).

Второй семестр

Тема 1. Предельные углеводороды

Номенклатура. Физические свойства алканов. Способы получения. Химические свойства алканов: реакции расщепления и замещения. Механизм радикально-цепного галогенирования алканов. Теоретические основы процесса. Технология жидкофазного хлорирования. Применение алканов.

Тема 2. Непредельные углеводороды

Этиленовые углеводороды (алкены). Способы получения алкенов. Правило Зайцева. Химические свойства алкенов: реакции окисления, присоединения и полиприсоединения. Механизм реакции электрофильного присоединения для алкенов. Правило Марковникова. Технология газофазного хлорирования. Ионно-каталитическое галогенирование.

Механизмы реакции полимеризации (радикальный и ионный). Процессы получения полиэтилена, полипропилена и других полимеров. Их применение.

Диеновые углеводороды (алкадиены). Номенклатура. Диеновые углеводороды: с сопряженными, кумулированными и изолированными двойными связями. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Процессы получение каучуков и резин. Применение.

Ацетиленовые углеводороды (алкины). Номенклатура. Способы получения алкинов. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения и циклоприсоединения, окисления и замещения. Процессы получения поливинилацетата, поливинилового спирта, поливинилхлорида, полиакрилонитрила, бензола, хлоропренового каучука. Применение.

Тема 3. Ароматические углеводороды

Классификация ароматических соединений. Бензол и особенности его электронного строения. Критерии ароматичности. Технологии получения. Номенклатура. Физические свойства.

Химические свойства ароматических углеводородов: реакции окисления и замещения. Хлорирование ароматических соединений в ядро. Правила ориентации в ароматическом ядре. Применение ароматических углеводородов.

Многоядерные ароматические соединения с неконденсированными ядрами: группы дифенила, дифенилметана и трифенилметана.

Многоядерные ароматические соединения с конденсированными ядрами: нафталин, антрацен и др. Правила ориентации в нафталиновом ядре. Особенности химических свойств.

Процессы получения на основе многоядерных ароматических соединений азокрасителей, пигментов, и красителей ди- и трифенилметанового ряда.

Тема 4. Спирты и фенолы

Определение класса. Номенклатура. Классификация по типу углеводородного радикала и по количеству ОН-групп.

Способы получения. Гидратация олефинов и ацетилена. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Теоретические основы процессов. Производство спиртов щелочным гидролизом.

Ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородная связь в спиртах и их влияние на физические свойства.

Химические свойства: кислотные свойства, образование простых и сложных эфиров, реакции замещения ОН-группы, реакции окисления.

Применение насыщенных одноатомных спиртов.

Ненасыщенные спирты. Методы получения и применение.

Многоатомные спирты, особенности химических свойств. Использование для получения полиэфиров, алкидных смол, полиуретанов и др. Применение указанных полимеров.

Фенолы. Основные представители одно- и многоатомных фенолов. Способы получения и химические свойства. Использование фенолов для синтеза фенолоформальдегидных олигомеров, красителей и пигментов ди- и трифенилметанового ряда. Применение этих соединений.

Тема 5. Альдегиды и кетоны

Определение класса. Номенклатура. Основные способы получения оксосоединений (гидролизом дигалогенпроизводных углеводородов, окислением спиртов, пиролизом солей карбоновых кислот и др.).

Химические свойства: реакции окисления, присоединения, конденсации, замещения α-углеродного атома.

Ненасыщенные и ароматические альдегиды и кетоны.

Применение альдегидов и кетонов.

Тема 6. Карбоновые кислоты

Классификация (насыщенные, ненасыщенные и ароматические; одно-, двух- и многоосновные), номенклатура.

Технология получения: окислительной деструкцией алканов и алкенов, окислением первичных спиртов и альдегидов, гидролизом тригалогенпроизводных углеводородов.

Химические свойства: кислотные свойства; образование сложных эфиров, ангидридов, амидов, нитрилов и др. Применение сложных эфиров и полиэфиров.

Отдельные представители α,β-ненасыщенных, ароматических и двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Технология получения. Особенности строения и химические свойства.

Технология получения полимеров на основе α,β-ненасыщенных карбоновых кислот.

Использование ненасыщенных кислот в формных процессах и для получения лаков и красок УФ-отверждения.

Применение ароматических карбоновых кислот.

Тема 7. Углеводы

Классификация. Источники получения.

Строение моносахаридов на примере D-глюкозы и D-фруктозы. Цикло-цепная таутомерия, формулы Фишера и Хеуорса.

Химические свойства моносахаридов как многоатомных альдегидо- и кето-спиртов: образование простых и сложных эфиров, окисление и восстановление (получение D-сорбита), образование сахаратов. Гликозидная связь.

Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Особенности гликозидной связи. Химические свойства.

Полисахариды. Крахмал. Строение молекул, состав, химические свойства и применение крахмала и продуктов его частичного гидролиза (декстринов).

Целлюлоза. Строение молекул. Физические и химические свойства. Технологии получения производных целлюлозы: щелочная целлюлоза, Na-КМЦ; нитраты, ацетаты и ксантогенаты целлюлозы. Их применение.

Тема 8. Жиры и масла

Состав и физические свойства жиров растительного (масел) и животного происхождения.

Щелочной гидролиз жиров (технология получения мыла).

Высыхающие и невысыхающие масла (йодное число). Гидрогенизация масел. Механизм окислительной полимеризации масел. Олифы и сиккативы.

Технология получения синтетических олиф модификацией алкидных смол маслами растительного происхождения. Применение.

Тема 9. Азотсодержащие соединения

Нитросоединения, нитрилы, изоцианаты, аминокислоты. Электронное строение нитрогруппы, изоцианатной, нитрильной и изонитрильной групп. Номенклатура азотсодержащих соединений.

Технологии получения нитросоединений, нитрилов, изонитрилов и изоцианатов.

Особенности химических свойств изоцианатов. Технологии получения и применения полиуретанов на основе двух- и более- атомных спиртов и диизоцианатов (толуилендиизоцианата, дифенилметандиизоцианата, гесаметилендиизоцианата).

Амины. Определение. Классификация аминов. Получение аминов: восстановление нитросоединений, взаимодействие спиртов с аммиаком, алкилирование аммиака и аминов (реакция Гофмана).

Химические свойства аминов: основные свойства, алкилирование и ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой алифатических и ароматических аминов, получение полиамидов. Технологии применения полиамидов.

Диазо- и азосоединения. Соли диазония: определение класса. Получение солей диазония реакцией диазотирования первичных ароматических аминов. Механизм реакции диазотирования.

Химические свойства солей диазония (фотолиз, гидролиз и термическое разложение). Технологии применения солей диазония в копировальных процессах. Диазотипия, светочувствительные слои на основе о-нафтохинондиазидов.

Реакция азосочетания и ее механизм (электрофильного замещения). Азокрасители (основные и кислотные), азопигменты и красочные лаки. Их использование.

Классификация красителей по химической структуре (азокрасители, ди- и трифенилметанового ряда, антрахиноновые и др.) и по способу закрепления на окрашиваемой поверхности (прямые красители, азоидные красители, реактивные красители, кубовые красители, основные и кислотные и др.). Применение.

Третий семестр

Раздел 1. Дисперсные системы

Признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем в принтмедиатехнологии – печатные краски различного назначения, суспензии, золи, эмульсии, растворы полимеров и т.д.

Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений

Межмолекулярные связи и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения на границе раздела жидкость/газ.

Виды и характеристики адсорбции. Адсорбция на однородной поверхности. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Экспериментальное определение геометрических размеров молекулы ПАВ. Изотермы адсорбции на неоднородной поверхности. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ. Основные характеристики адсорбентов. Адсорбция на границе раствор-твердое тело. Молекулярная адсорбция из растворов, влияние природы адсорбента, растворителя и растворенного вещества. Адсорбция из растворов электролитов.

Смачивание. Уравнение Юнга. Адгезия. Когезия. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности. Практическое значение адгезии и смачивания в принтмедиатехнологии– избирательное смачивание бумаги и плоских форм офсетной печати увлажняющими растворами, красками, клеями и лаками.

Раздел 3. Свойства дисперсных систем

Дисперсные системы. Получение дисперсных систем различными методами. Очистка дисперсных систем.

Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, седиментация, диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ суспензий.

Электрокинетические явления. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Строение ДЭС.

Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Агрегативная устойчивость и коагуляция печатных красок в принтмедиатехнологии. Факторы агрегативной устойчивости. Электролитная коагуляция лиофобных дисперсных систем, ее основные закономерности.

Реологические свойства дисперсных систем. Виды деформации. Реологические модели. Реологические свойства реальных тел. Тиксотропия. Реопексия.

Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем

Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Солюбилизация. Применение ПАВ для подготовки форм плоской печати в принтмедиатехнологии.

Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, порошки, пены, аэрозоли. Особые свойства дисперсных систем. Методы получения, стабилизации и разрушения.

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их характеристики. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Применение клеевых растворов в принтмедиатехнологии.

4.3. Лабораторные занятия

Первый семестр:

1. Классы химических соединений.
2. Получение малорастворимых гидроксидов и сульфидов с помощью обменных реакций.
3. Определение молярной массы эквивалента алюминия.
4. Определение теплового эффекта реакции растворения солей.
5. Смещение химического равновесия.
6. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов.
7. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
8. Электролитическая диссоциация.
9. Приготовление раствора заданной концентрации.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции в кислотной среде.
12. Окислительно-восстановительные реакции в щелочной среде.

Второй семестр:

1. Качественный и количественный анализ органических веществ.
2. Насыщенные углеводороды (алканы).
3. Этиленовые углеводороды (алкены).
4. Ацетиленовые углеводороды.
5. Ароматические углеводороды.
6. Спирты.
7. Многоатомные спирты.
8. Фенолы.
9. Альдегиды и кетоны.
10. Ароматические альдегиды и кетоны.
11. Карбоновые кислоты и их производные.
12. Ароматические карбоновые кислоты.
13. Жиры и масла.
14. Моносахариды.
15. Дисахариды.
16. Целлюлоза и крахмал.
17. Амины.
18. Соли диазония и азосоединения.

Третий семестр:

1. Определение полной поверхностной энергии жидкостей.
2. Определение поверхностного натяжения жидкостей.
3. Изучение адсорбции ПАВ на твердых адсорбентах.
4. Исследование влияния ПАВ на смачивание и адгезию твердых поверхностей.
5. Седиментационный анализ дисперсности грубо дисперсных порошков.
6. Определение среднего размера частиц полидисперсного латекса турбидиметрическим методом.
7. Определение критической концентрации мицеллообразования.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам ; РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 8-е изд. – М. : Юрайт, 2014. – 608 с.
2. Органическая химия: лабораторные работы и контрольные упражнения для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов»; 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства» ; 27.03.02 – «Управление качеством» [Электронный ресурс] / сост. М.В. Зеленская, Г.Н. Журавлева ; М-во образования и науки РФ ; ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2016. – 164 с. – URL : http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=275
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов. – 9-е изд., стер. – Электрон. дан. –СПб.: Лань, 2018. – 744 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/107904
4. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/50685
5. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров нехим. спец. высш. учеб. заведений / Н.Л. Глинка; под ред. д-ра фарм. наук, д-ра пед. наук, проф. В.А. Попкова, д-ра хим. наук, проф. А.В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. и доп.; в пер. – М.: Юрайт, 2012. – 898 с.
6. Химия: лабораторные работы и руководство для самостоятельной работы по спец.: 261202.65, 150601.65, 261201.65. Ч.1 / М-во образования и науки РФ; МГУП; сост.: И.В. Бурт, А.М. Шаповалов. –М.: МГУП, 2010. – 106 с.
7. Физическая химия в принтмедиатехнологии: учебно-метод. пособие. Лабораторные работы / И.Г. Рекус, С.Ю. Левчишин, Я.А. Обручникова, В.Ю. Конюхов; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2016. — 138 с. http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=259
8. Физическая химия в принтмедиатехнологии: часть 1: учебное пособие / И.Г. Рекус, В.Ю. Конюхов, А.П. Кондратов. – Москва: Московский Политех, 2019. – 122 с.
9. Физическая химия: учебное пособие / Г.И. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 392 с. http://www.knigafund.ru/books/186382
10. Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; Под ред. Стромберга А.Г. - Изд. 6-е, стереотип. - М.: Высш. Школа, 2006. – 527 с.
11. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии : учебник [Электронный ресурс] / Д.А. Фридрихсберг. – 4-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 416 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/4027
12. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – 3-е изд., испр. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 672 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/58166
13. Коллоидная химия: лабораторные работы для студентов, обучающихся по спец. 261202.65 – "Технология полиграфического производства", 261201.65 – "Технология и

дизайн упаковочного производства" / М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, МГУП; сост. Л.П. Зименкова, В.Ю. Конюхов. – М. : МГУП, 2007. – 159 с.

5.2 дополнительная литература:

1. Артеменко, А.И. Органическая химия : учебник для вузов / А.И. Артеменко. – 5-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2002. – 559 с.
2. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. - СПб.: Лань, 2012. - 464 с.
3. Вишняков, А.В. Физическая химия: учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по хим.-технол. направлениям подготовки и спец. / А. В. Вишняков. - в пер. - М.: Химия, 2012. - 840 с.
4. Основы физической химии. Теория и задачи: уч. пособие для вузов / В.В.Еремин, С.И. Каргов, И.А.Успенская и др. – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 478 с.
5. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – Изд. 3-е стереотип. – СПб. : Лань, 2005. – 332 с.

5.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2007
3. KasperskyAnti-Virus

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе *http://elib.mgup.ru*.

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:

http://i-exam.ru, *http://fepo.ru.*, *https://lms.mospolytech.ru/*

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Химическая энциклопедия. Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia, свободный

4. Органическая химия. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.7.5, свободный

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014, 1411 или в лабораторном помещении 1409 расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а.

Лабораторные занятия проводятся в лабораторных помещениях 1307, 1409 расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Лекции, лабораторные занятия проводятся в специализированной учебной лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» – «Лаборатория

экологии и органической химии», оснащенной соответствующими приборами, оборудованием и реактивами:

– переносной проектор;

– штативы для пробирок, штативы физические, ауд. 1307,1409;

– установки для титрования (штатив, бюретка), ауд. 1409;

– пробирки, мерные цилиндры, мерные колбы, ауд. 1307,1409;

– весы аналитические ВЛ-200, ВЛ-500, весы технические ВТ-500, ауд. 1409;

– химические реактивы (кислоты, щелочи, соли, металлы), ауд. 1307,1409;

– вытяжная вентиляция, ауд. 1307,1409.

Для тестирования и самостоятельной подготовки используются имеющиеся в лаборатории экологии и органической химии компьютеры, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки). Набор необходимого оборудования и реактивов обеспечивает возможность реализации лабораторных работ, предусмотренных программой. В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

– слайды и схемы;

– тесты для контроля усвоения материала по дисциплине;

– пространственные модели органических молекул;

– наглядные пособия по курсу «Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства»;

– лабораторные практикумы.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины используются домашние задания, задачи определяются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося.

В рамках изучения курса «Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

7.2. Методические указания обучающимся

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов.

Приступая к работе, каждый обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются обучающимися во время

самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся включает проработку лекционного курса, оформление лабораторных работ и пр. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля**,** его итоговые результаты складываются из оценок по следующими видам контрольных мероприятий:

- защита лабораторных работ;
- работа на лекциях и лабораторных занятиях.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре обучающийся должен выполнить все лабораторные работы, контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра и по результатам второго семестра проходит в форме зачета, а третьего - экзамена. Освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней, проводится при подготовке к сдаче экзаменов.

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Промежуточный контроль: зачет; экзамен Текущий контроль: тестирование, опрос на лабораторных занятиях	Все разделы
ОПК-3. Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов	ИОПК-3.1. Выбирает методы измерения параметров материалов, полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов ИОПК-3.2. Проводит измерения параметров материалов, полиграфической продукции, изделий,		

	изготавливаемых с применением полиграфических технологий и технологических процессов ИОПК-3.3. Обрабатывает полученные результаты, систематизирует их в форме аналитического отчета		

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

8.2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенции ОПК-1, ОПК-3)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на высоком уровне знает методы измерения и обработки экспериментальных данных (ОПК-3);

на высоком уровне знает основные процессы производства материалов различного назначения (ОПК-1).

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

хорошо знает методы измерения и обработки экспериментальных данных (ОПК-3);

хорошо знает основные процессы производства материалов различного назначения (ОПК-1).

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

на удовлетворительном уровне знает методы измерения и обработки экспериментальных данных (ОПК-3);

на удовлетворительном уровне знает основные процессы производства материалов различного назначения (ОПК-1).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

не знает методы измерения и обработки экспериментальных данных (ОПК-3);

не знает основные процессы производства материалов различного назначения (ОПК-1).

8.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-3)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

8.2.3 Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-3)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

8.2.4 Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы

Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворено-тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1. Текущий контроль (опрос на лабораторных занятиях)

Тематика и методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине изложены в учебно–методическом пособии по дисциплине [2,6, 13].

8.3.2. Промежуточный контроль (вопросы к зачету) (ОПК-1, ОПК-3)

Первый семестр

1. Закон сохранения массы вещества.
2. Закон постоянства состава.
3. Закон кратных весовых отношений.
4. Закон простых объёмных отношений.
5. Закон Авогадро и следствия из него.
6. Уравнение де Бройля.
7. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Уравнение Шрёдингера. Его физический смысл и понятие о методе решения. Результаты решения.
9. Главное квантовое число n. Какие значения принимает? Что оно определяет? Уровни энергии K, L, M, N, O, P, Q и т.д.
10. Орбитальное квантовое число l. Какие значения принимает? Что оно определяет?
11. Магнитное орбитальное квантовое число m_l.
12. Спиновое квантовое число s. Какие значения принимает? Что оно определяет?
13. Магнитное спиновое квантовое число m_s. Какие значения принимает? Что оно определяет?
14. Что означают понятия: «спин», «спиновое квантовое число», «магнитное спиновое квантовое число»?
15. Что такое орбиталь и электронное облако? Основные типы орбиталей и формы электронных облаков: 1s-, 2s-, 3s-, 2p-, 3d- орбитали.
16. Физический смысл функции Ψ.
17. Принцип минимума энергии. Принцип исключения Паули. Правило Хунда. Мультиплетность.
18. Формулировки периодического закона – Д. И. Менделеева и современная.

19. Правила Клечковского. Приведите примеры, иллюстрирующие каждое правило.

20. Электровалентная (ионная) связь. Особенности ионной связи – ненаправленность и ненасыщаемость.

21. Ковалентная связь. Типы ковалентных связей. Металлическая связь. Водородная связь.

22. Система, теплота, работа (дать определения). Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.

23. Тепловые эффекты изохорного и изобарного процесса. Что такое энтальпия? Экзотермические и эндотермические процессы.

24. Закон Гесса. Следствия из него.

25. Второй закон термодинамики. Энтропия.

26. Статистическая интерпретация второго закона термодинамики. Формула Больцмана.

27. Постулат Планка (третий закон термодинамики).

28. Свободная энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических реакций и критерий ТДР при p, T = const.

29. Свободная энергия Гельмгольца. Условия самопроизвольного протекания химических реакций и критерий ТДР при V, T = const.

30. Закон действующих масс. Константа химического равновесия.

31. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Примеры.

32. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации α. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды K_w.

33. Возникновение потенциала на границе металл – раствор.

34. Медно-цинковый гальванический элемент (элемент Даниэля – Якоби).

35. Ряд напряжений металлов.

36. Водородный электрод.

37. Расчет потенциала водородного электрода, заполненного раствором сильной кислоты или сильного основания.

38. Уравнение Нернста.

39. Что такое гальванический элемент? ЭДС гальванического элемента.

40. Электролиз. Законы электролиза (законы Фарадея).

41. Какие процессы могут протекать при электролизе на аноде?

42. Какие процессы могут протекать при электролизе на катоде?

Второй семестр

1. Причины многообразия органических соединений.

2. Понятие электроотрицательности и зависимость характера химической связи от электроотрицательности атомов.

3. Понятие ковалентной связи. Типы ковалентной связи в молекулах: полярная, неполярная, донорно-акцепторная и семиполярная (по способу образования). Ионная связь. Привести примеры.

4. Типы разрыва ковалентной связи в молекулах и характер образующихся при этом частиц. Привести примеры.

5. Электрофилы и нуклеофилы. Привести примеры.

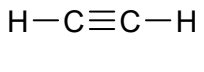
6. Типы химических реакций в органической химии: замещения, присоединения, перегруппировки, расщепления и отщепления. Привести примеры.

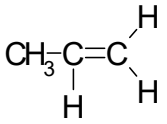
7. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета (ряды). Привести примеры.

8. Классификация органических соединений по функциональным группам (классы). Привести примеры.

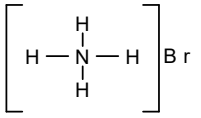
9. Валентность и типы гибридизации атома углерода в органических соединениях (sp^3, sp^2, sp) на примере метана, этилена и ацетилена.

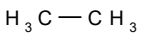
10. Укажите типы гибридизации атомов углерода и углы между σ-связями, назовите соединения по IUPAC:





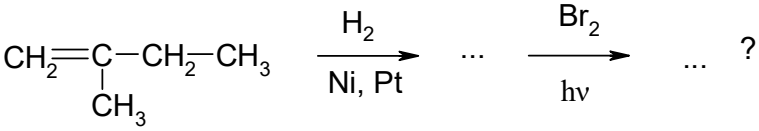
11. Укажите типы химических связей в молекулах. Расставьте заряды у атомов: целые или частичные (δ-; δ+)





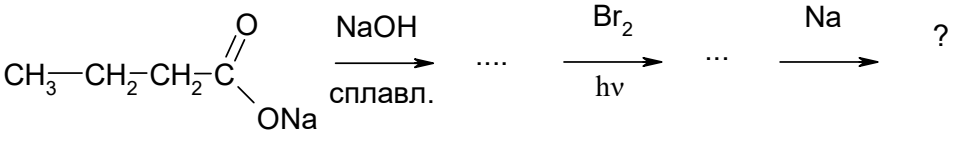
Алканы

1. Определение класса, общая формула, гомологический ряд.
2. Изомерия и номенклатура алканов. Привести примеры. Первичные, вторичные и третичные атомы углерода.
3. Способы получения алканов (промышленные и лабораторные).
4. Реакции замещения для алканов (галогенирование, сульфоокисление, нитрование). Примеры. Порядок замещения атомов водорода.
5. Механизм реакции замещения для алканов на примере хлорирования пропана.
6. Реакции расщепления алканов: окислительная деструкция и горение.
7. Реакции расщепления алканов: крекинг на примере пентана. Каков механизм этой реакции?
8. Напишите цепь превращений***, назовите*** исходное соединение и продукты реакций:

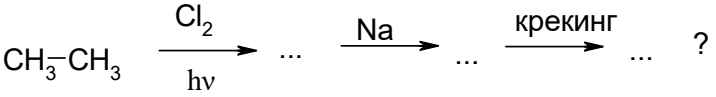


В ***алкане*** отметьте первичные, вторичные и третичные атомы углерода. Как изменяется реакционная способность алканов в реакциях замещения при переходе от первичного к третичному атому углерода?

9. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты*** реакций:



10. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты*** реакций:



Алкены

1. Определение класса, общая формула, гомологический ряд.

2. Изомерия и номенклатура алкенов. Привести примеры.

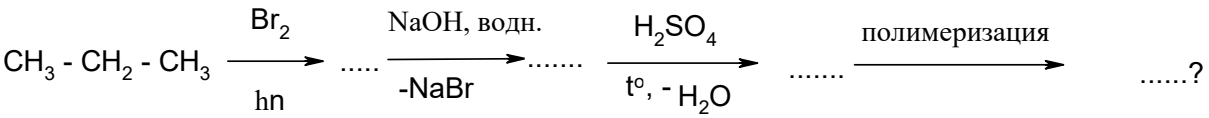
3. Способы получения алкенов (промышленные и лабораторные) Правило Зайцева.

4. Электронное строение атома углерода в алкенах на примере молекулы этилена: гибридизация атомов углерода, углы между σ-связями.

5. Реакции присоединения к алкенам: гидрирование, галогенирование, гидролиз. Правило Марковникова (присоединение HX к несимметричным алкенам). Реакция полиприсоединения для алкенов. Радикальный механизм реакции полимеризации на примере полимеризации пропена.

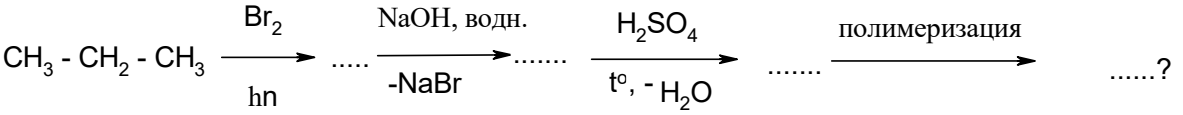
6. Реакции окисления алкенов (мягкого, жесткого и окисления кислородом воздуха). Примеры.

7. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты реакций***:



Где используют полученный полимер?

8. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты реакций***:



Укажите использование полученного полимера в полиграфии и упаковке.

Диеновые углеводороды (алкадиены)

1. Диеновые углеводороды: с сопряженными, кумулированными и изолированными двойными связями. Особенности строения сопряженных диенов, эффект сопряжения.

2. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакция Дильса-Альдера для диеновых углеводородов.

3. Получение каучуков и резин. Применение в полиграфии.

4. Из метана (через ацетилен) получите хлоропреновый каучук. Укажите использование каучуков в полиграфии.

Алкины

1. Определение класса, общая формула, гомологический ряд.

2. Изомерия и номенклатура алкинов. Привести примеры.

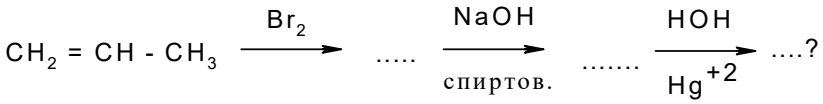
3. Способы получения ацетилена (пиролиз метана и этана, гидролиз карбида кальция) и его гомологов (дегидрогалогенирование вицинальных и геминальных дигалогенпроизводных, взаимодействие ацетиленидов с галогенпроизводными углеводородов).

4. Электронное строение молекулы ацетилена (гибридизация атомов углерода, углы между σ-связями, π-связи).

5. Реакции **присоединения** для алкинов: гидрирование, галогенирование, гидролиз, взаимодействие с уксусной и цианистоводородной кислотами,

гидрогалогенирование, димеризация и тримеризация. Реакции **замещения** для алкинов с образованием ацетиленидов металлов.

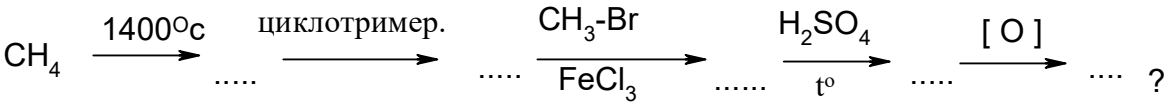
6. Напишите цепь превращений, ***назовите*** типы химических реакций и ***продукты*** реакций:



Где используется полученное соединение в полиграфии?

Ароматические углеводороды (арены)

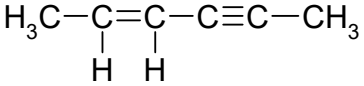
1. Строение бензола. Критерии ароматичности.
2. Классификация ароматических соединений. Привести примеры.
3. Способы получения бензола (циклотримеризация ацетилена, циклодегидрогенизация алканов, сплавление солей бензойной кислоты со щелочью) и его гомологов (алкилирование бензола, реакция Вюрца).
4. Реакции замещения для ароматических соединений: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование. Правила ориентации в ароматическом ядре.
5. Реакции окисления гомологов бензола.
6. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты*** реакций:



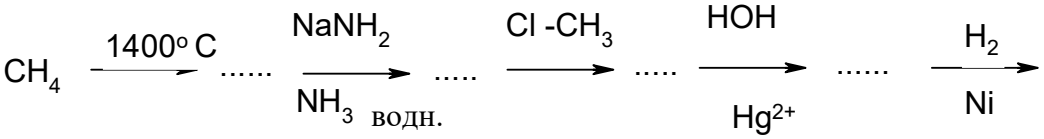
Пример задания к контрольной работе- 1 (разделы 1 и 2)

Вариант №1

1. Укажите типы гибридизации атомов углерода и углы между σ-связями, ***назовите*** соединение (ОПК-3):

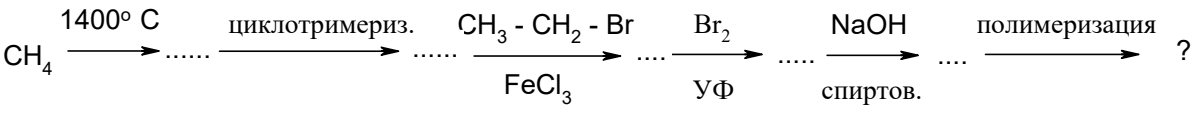


2. Напишите цепь превращений, ***назовите*** типы химических реакций и продукты реакций (ОПК-1):



Укажите использование в **полиграфии** конечного продукта реакции.

3. Напишите цепь превращений, ***назовите продукты реакций*** (ОПК-1)***:***



Где используют, в том числе, в **полиграфии** полученный полимер?

Спирты

1. Определение класса, номенклатура и изомерия спиртов. Привести примеры.

2. Классификация спиртов. Номенклатура спиртов (насыщенных и ненасыщенных, многоатомных). Примеры.

3. Водородная связь в спиртах (природа, условия образования). Почему Т кипения спиртов выше, чем у алканов и галогенпроизводных близкой молекулярной массы?

4. Способы получения спиртов: гидролиз алкенов и галогенпроизводных углеводородов, гидрирование оксосоединений, ферментативное брожение углеводов. Примеры.

5. Химические свойства спиртов: реакции, идущие с разрывом связи О − Н (кислотные свойства, реакции алкилирования с получением простых эфиров и ацилирования с получением сложных эфиров). Привести примеры.

6. Реакции, идущие с отщеплением ОН-группы в спиртах (взаимодействие с HCl газ., NH_3, образование простых эфиров). Привести примеры.

7. Окисление первичных и вторичных спиртов. Примеры.

8. Получение лавсана поликонденсацией **этиленгликоля** с терефталевой кислотой.

9. **Глицерин:** получение и **применение** в полиграфии **глифталевых** олигомеров-полиэфиров (алкидных смол). Какая химическая реакция называется реакцией поликонденсации?

10. **Фенолы,** многоатомные фенолы и нафтолы. Привести примеры.

11. Получение фенолов: сплавлением солей сульфокислот со щелочами, щелочным гидролизом ароматических галогенпроизводных углеводородов.

12. Кислотные свойства фенолов. Привести примеры реакций.

13. Реакции электрофильного замещения для фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование (группа ОН – ориентант 1 рода).

14. Получение и **применение в полиграфии** фенолформальдегидных олигомеров.

Контрольные задачи

1. Сравните кислотные свойства одноатомных, многоатомных спиртов и фенолов. Приведите схемы соответствующих реакций.

2. Получите пентанол-2 из пентанола-1.

3. Получите диэтиловый эфир из метана (через ацетилен).

4. Получите 3-метилпентанол-3 из 2-бром-3-метилпентана.

5. Получите из пропена ацетон (пропанон).

6. Получите бутанол-2 из 1,1-дибромбутана. Получите из метана (через ацетилен) метоксибензол.

7. Получите из метана этоксибензол (фенетол).

8. Получите из метана (через ацетилен) о- и п-фенолсульфокислоты.

9. Напишите структурную формулу соединения C_4H_8O, если оно обесцвечивает бромную воду, реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, а при осторожном окислении образует 3-бутеналь. Приведите схемы указанных реакций.

10. Соединение $C_3H_8O_2$ реагирует с натрием; гидроксидом натрия; а с гидроксидом меди (II) образует синий раствор. Установите его строение и напишите схемы реакций.

Альдегиды и кетоны (оксосоединения)

1. Оксосоединения. Определение класса. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, в том числе ненасыщенных и ароматических. Привести примеры.

2. Получение оксосоединений: окислением спиртов, пиролизом Ca- или Mg-солей карбоновых кислот, гидролизом геминальных дигалогенпроизводных.

3. Реакции нуклеофильного присоединения для оксосоединений: гидрирование, реакция с цианистоводородной кислотой, взаимодействие со спиртами. Привести примеры.

4. Циклотримеризация и полимеризация альдегидов на примере формальдегида.

5. Окисление альдегидов. Примеры.

6. Напишите для 3-метилбутаналя реакции:

а) с метанолом;

б) с цианистоводородной кислотой;

в) реакцию тримеризации.

6. Прменение оксосоединений в полиграфии.

Контрольные задачи

1. Получите из пропена ацетон (пропанон).

2. Получите ацетон из пропанола-1.

3. Напишите структурную формулу соединения C_9H_8O, если оно дает реакцию серебряного зеркала, обесцвечивает бромную воду, а при окислении хромовой смесью образует бензойную кислоту. Схемы реакций.

4. Напишите структурную формулу соединения C_8H_8O, которое дает реакцию серебряного зеркала, а при окислении хромовой смесью образует терефталевую кислоту. Приведите схемы реакций.

5. Напишите реакции 3-метилбутанона-2:

а) с цианистоводородной кислотой;

б) с этанолом (в кислотной среде).

Карбоновые кислоты

1. Определение класса. Классификация (по типу углеводородного радикала и по количеству карбоксильных групп). Примеры.

2. Номенклатура карбоновых кислот, их **кислотных** и **ацильных** остатков. Примеры.

3. Способы получения карбоновых кислот: окислением алкенов, спиртов, альдегидов; гидролизом тригалогенпроизводных углеводородов; гидролизом производных карбоновых кислот (сложных эфиров, амидов, нитрилов, ангидридов, галогенангидридов).

4. Химические свойства карбоновых кислот: **кислотные** свойства (образование солей металлов, аммонийных солей, взаимодействие с бикарбонатами).

5. Образование производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов (первичных, вторичных и третичных), нитрилов.

6. Декарбоксилирование солей карбоновых кислот (см. тему «Алканы»). Примеры.

7. α,β-ненасыщенные карбоновые кислоты (акриловая, метакриловая, сорбиновая).

8. Сложные эфиры акриловой и метакриловой кислот. Получение и **применение** метилметакрилата, в том числе, в создании фотоотверждаемых композиций.

9. Получение красителей – фенофталеина и флуоресцеина.

Контрольные задачи

1. Получите N,N-диметилформамид (ДМФА) из метана (получить муравьиную кислоту) и диметиламина.

2. Получите N,N-диметилацетамид (ДМАА) из метана (через ацетилен получить уксусную кислоту) и диметиламина.

3. Получите фталевый ангидрид и фенол из метана (через ацетилен), и далее – фенолфталеин.

4. Получите из метана (через ацетилен) резорцин и фталевый ангидрид и далее – флуоресцеин. К какому классу красителей он относится?

5. Получите из метана (через ацетилен):

а) хлористый ацетил;

б) этилацетат;

в) ацетонитрил.

6. Получите этилпропаноат исходя из метана (через ацетилен).

7. Напишите уравнения гидролиза:

а) метилацетата,

б) нитрила 3-метилбутановой кислоты,

в) амида пропановой кислоты.

8. Получите из метана хлороформ и далее –муравьиную кислоту и ее амид.

9. Установите строение соединения $C_4H_8O_2$, если оно реагирует с водным раствором бикарбоната натрия с выделением газа, а при сплавлении со щелочью образует пропан. Напишите схемы реакций.

10. Установите строение соединения $C_4H_8O_2$, если оно не реагирует с водным раствором бикарбоната натрия с выделением газа, а при кислотном гидролизе образует соединения C_2H_6O и $C_2H_4O_2$, которые легко реагируют с натрием с выделением водорода. Напишите схемы реакций.

Жиры

1. Общая формула. Состав и физические свойства жиров растительного и животного происхождения.

2. Особенности жирных кислот.

3. Высыхающие, полувысыхающие и невысыхающие масла. Йодное число как характеристика степени ненасыщенности масла.

4. Олифы и их использование в полиграфии. Сиккативы.

5. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.

6. Алкидные смолы, модифицированные растительными маслами. С какой целью проводится подобная модификация алкидных смол?

7. Щелочной гидролиз и гидрирование жиров. Промышленное значение этих реакций.

8. Мыла и детергенты. Механизм моющего действия мыла. Объяснение отсутствие моющего действия мыла в «жесткой» воде.

Углеводы. Источники получения, классификация (привести примеры).

1. Строение моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы. Формулы Фишера и Хеуорса.

2. Явление цикло-цепной таутомерии на примере глюкозы и фруктозы. Циклофуранозы и циклопиранозы. Физические свойства моносахаридов.

3. Химические свойства моносахаридов (на примере глюкозы): окисление (мягкое и жесткое), образование медного комплекса, образование гликозидов, простых и сложных эфиров. Приведите схемы реакций глюкозы с метанолом, хлористым

метилом, уксусным ангидридом, гидроксидом кальция. Назовите полученные соединения.

4. Дисахариды. Гликозидная связь в дисахаридах. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Примеры.

5. Крахмал. Состав крахмала и строение амилозы и амилопектина. Надмолекулярная структура амилозы и клатраты.

6. Целлюлоза. Строение макромолекул, надмолекулярная структура. Почему механические свойства целлюлозы отличаются от механических свойств крахмала?

7. Нитраты целлюлозы. Получение и применение.

8. Ацетаты целлюлозы. Получение и применение.

9. Простые эфиры целлюлозы (этилцеллюлоза и Na-КМЦ). Получение и применение, в том числе, в полиграфии.

Азотсодержащие органические соединения: амины, нитрилы, нитросоединения, изоцианаты. Приведите примеры, укажите гибридизацию атомов азота.

Амины

1. Классификация. Номенклатура и изомерия аминов. Привести примеры.

2. Почему Т кипения аминов выше, чем галогенпроизводных, но ниже, чем спиртов близкой молекулярной массы?

3. Физические свойства аминов. Как изменяется Т кипения при переходе от первичных к третичным аминам близкой молекулярной массы?

4. Способы получения аминов: реакции восстановления, реакции замещения, синтез Гофмана.

5. Осно́вные свойства аминов (объяснение основности, pH водных растворов, образование солей).

6. Как изменяется основность при переходе от первичных к третичным аминам?

7. Алкилирование и ацилирование аминов. Получение и применение полиамидов (на примере полиамида-6,6).

8. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических ароматических аминов с азотистой кислотой.

Контрольные задачи

1. Установите строение соединения C_3H_9N, если оно с раствором HCl образует соединение $C_3H_{10}NCl$; с CH_3Br (в избытке аммиака) – соединение $C_4H_{11}N$, а с азотистой кислотой (HNO_2) – нитрозоамин. Привести схемы указанных реакций.

2. Установите строение ароматического соединения $C_8H_{11}N$, если оно с раствором HCl образует соединение $C_8H_{12}NCl$, с CH_3Br – соединение $C_9H_{14}NBr$, но не реагирует с уксусным ангидридом. Схемы реакций.

3. Установите структурную формулу соединения C_7H_9N, если оно с раствором CH_3Br образует соединение $C_8H_{11}N$, с уксусным ангидридом $C_9H_{11}NO$, а с азотистой кислотой N-нитрозоамин. Привести схемы реакций.

4. Установите строение соединения C_3H_9N, если оно с раствором HCl образует соединение $C_3H_{10}NCl$, а с азотистой кислотой – изопропанол. Схемы реакций.

5. Приведите структурные формулы всех изомеров аминов C_3H_9N и расположите их в порядке возрастания основ́ных свойств в газовой фазе. Объясните изменение основности.

6. Приведите реакции анилина с азотистой кислотой, бромом (в водной среде), бромистым метилом (в избытке аммиака), уксусным ангидридом.

Соли диазония

1. Получение солей диазония реакцией **диазотирования.**

2. Химические свойства солей диазония (разложение при нагревании и УФ-облучении, реакция азосочетания.).

3. Диазотипия.

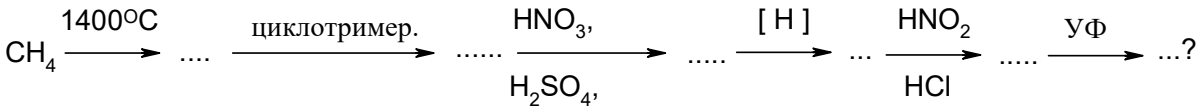
Азосоединения

1. Красители, пигменты, красочные лаки. Привести примеры.

2. Кислотные и основ́ные красители. Механизм закрепления основ́ных красителей на окрашиваемой поверхности (на волокнах шерсти). Восстановление азосоединений и лейкооснования.

3. Получите бис-азокраситель на основе соли диазония, полученной взаимодействием бис(п-аминофенил)метана с азотистой кислотой в присутствии соляной кислоты, и фенола в качестве азосоставляющей.

4. Напишите цепь превращений, ***назовите*** продукты реакции, укажите классы полученных органических соединений:



Аминокислоты

1. Основные представители. Цвиттер-ион и формы существования аминокислот в зависимости от pH среды.

2. Поведение α, β, γ-аминокислот при нагревании.

3. Получите капрон (полиамид-6) из ε- капролактама.

Изоцианаты

1. Определение класса. Примеры алифатических и ароматических изоцианатов.

2. Химические свойства изоцианатов (реакции присоединения): взаимодействие с водой, первичными аминами, спиртами.

3. Получение полиуретанов на примере взаимодействия гексаметилендиизоцианата и диэтиленгликоля. Каков механизм этой реакции? Применение полиуретанов.

Контрольные задачи

1. Напишите реакции м-толилизоцианата с водой; с этанолом; с этиламином.

2. Напишите схему получения полиуретана на основе п,п'-дифенилметандиизоцианата и этиленгликоля.

3. Получите м-толилизоцианат из бензола и фосгена.

8.3.3. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (ОПК-1, ОПК-3)

Третий семестр

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Применение дисперсных систем в принтмедиатехнологии.
3. Природа поверхностной энергии.
4. Поверхностное натяжение.
5. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
6. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.
7. Количественные характеристики адсорбции.
8. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции
9. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества.
10. Уравнение адсорбции Гиббса.
11. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
12. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое.
13. Уравнение Шишковского.
14. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
15. Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте.
16. Зависимость адсорбции газа от его концентрации (давления) при постоянной температуре.
17. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
18. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ (Брунауэр, Эммет, Теллер).
19. Молекулярная адсорбция из растворов.
20. Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива (Cs).
21. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя и адсорбента.
22. Влияние на молекулярную адсорбцию природы адсорбтива.
23. Смачивание. Уравнение Юнга.
24. Понятие об адгезии и когезии.
25. Практическое значение адгезии и смачивания в принтмедиатехнологии.
26. Методы получения лиофобных золей.
27. Методы очистки коллоидных растворов.
28. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.
29. Пути образования ДЭС.
30. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы лиофобного золя.
31. Влияние электролитов на величину дзэта-потенциала.
32. Влияние pH, концентрации золя, температуры и природы дисперсионной среды на величину дзэта-потенциала.
33. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
34. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).
35. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.
36. Правила коагуляции.
37. Кинетика коагуляции электролитами.
38. Понятие о быстрой коагуляции.
39. Понятие о медленной коагуляции.
40. Факторы устойчивости лиофобных золей.
41. Теория устойчивости лиофобных золей ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек).
42. Виды коагуляции электролитами.
43. Понятие о структурированных дисперсных системах. Коагуляционные структуры.

44. Тиксотропия. Синерезис. Набухание.
45. Применение клеевых растворов в принтмедиатехнологии.
46. Применение ПАВ для подготовки форм плоской печати в принтмедиатехнологии.
47. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах.

8.3.4. Текущий контроль (тестирование) (ОПК-1, ОПК-3)

Первый семестр

Задание 1
Реакция обмена возможна между:
☐ фосфатом кальция и гидроксидом железа (II);
☐ хлоридом лития и сульфатом натрия;
☑ нитратом серебра и соляной кислотой.

Задание 2
К реакциям нейтрализации относятся реакции между:
1. уксусной кислотой и гидроксидом натрия;
2. соляной кислотой и хлоридом натрия;
3. серной кислотой и гидрокарбонатом натрия;
4. гидроксидом кальция и ортофосфорной кислотой;
5. гидроксидом калия и оксидом серы.
☐ 1; 2; 4
☐ 2; 5; 4
☑ 1; 4
☐ 1; 2
☐ 3; 4

Задание 3
К окислительно-восстановительным относятся реакции:
1. $Fe_2O_3 + HCl$;
2. $FeCl_3 + H_2S$;
3. $Fe + HCl$;
4. $SO_3 + NaOH$;
5. $Cl_2 + KOH$;
6. $Fe_2O_3 + H_2SO_4$.
☐ 1; 6
☐ 2; 4
☐ 3; 4
☐ 2; 3
☑ 3; 5

Задание 4
Окислительно-восстановительная реакция – это:
☐ $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$;
☐ $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 = Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$;
☐ $Ca_3P_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2PH_3\uparrow$;
☑ $Cl_2 + SO_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$.

Задание 5
Уравнение $HS^- + OH^- = H_2O + S^{2-}$ описывает взаимодействие между:
☐ Na_2S и H_2O;
☑ KHS и KOH;
☐ KHS и H_2SO_4;

☐ K_2S и NaOH.

Задание 6

Обменная реакция – это:

☐ $4Cr(NO_3)_3 = 2CrO_3 + 12NO_2 + 3O_2$;

☐ $Be(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Be(OH)_4]$;

☐ $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$;

☑ $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$.

Задание 7

Сумма коэффициентов в уравнении реакции необходимой диссоциации сульфата алюминия составляет:

☐ 1;

☐ 2;

☐ 3;

☐ 4;

☑ 6.

Задание 9

Отметьте правильный ответ

Число солей всех возможных типов, образующихся в реакциях между оксидом железа (II) и серной кислотой, равно:

☐ 1;

☑ 2;

☐ 3;

☐ 4.

Задание 10

Отметьте правильный ответ

Реакция разложения – это:

☐ $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$;

☐ $KOH + HCl = KCl + H_2O$;

☑ $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$;

☐ $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$.

Задание 11

Число солей всех возможных типов, образующихся в реакциях между $Cr(HSO_4)_3$ и NaOH равно:

☐ 1;

☐ 2;

☑ 3;

☐ 4.

Задание 12

Отметьте правильный ответ

Реакция соединения – это:

☐ $2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2$;

☐ $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$;

☑ $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$;

☐ $KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$.

Задание 13

Отметьте правильный ответ

Ионное уравнение $SrCO_3 + 2H^+ = Sr^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$ описывает взаимодействие между:

☐ $SrCO_3$ и $Sr(OH)_2$;

☐ $SrCO_3$ и H_2CO_3;
☐ $SrCO_3$ и NH_4OH;
☑ $SrCO_3$ и HCl.

Задание 14

Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации дигидрофосфата натрия NaH_2PO_4 составляет:

☑ 3;
☐ 4;
☐ 5;
☐ 6.

Задание 15

Реакция замещения – это:

☑ $FeO + H_2 = Fe + H_2O$;
☐ $2C + O_2 = 2CO$;
☐ $Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3\downarrow + 3CH_4\uparrow$;
☐ $Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2[Zn(OH)_4]$.

Задание 16

В кратком ионном уравнении реакции $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow$ … сумма коэффициентов равна:

☐ 3;
☑ 4;
☐ 5;
☐ 6.

Задание 17

Окислительно-восстановительная реакция – это:

☐ $NH_4Br = NH_3 + HBr$;
☐ $Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$;
☐ $Li_3N + 3H_2O = 3LiOH + NH_3\uparrow$;
☑ $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2\downarrow + O_2\uparrow$.

Задание 18

Обменная реакция – это:

☑ $Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$;
☐ $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2\uparrow + 2H_2O$;
☐ $Cl_2 + HI = ICl\downarrow + HCl$;
☐ $Ca_3P_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2PH_3\uparrow$.

Задание 19

Реакция разложения – это:

☐ $SiO_2\downarrow + Mg = 2Mg + Si$;
☐ $Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$;
☐ $N_2 + O_2 = 2NO$;
☑ $CaCO_3 = CaO + CO_2$.

Задание 20

Реакция соединения – это:

☑ $2Al + 3S = Al_2S_3$;
☐ $FeS + HCl = FeCl_2 + H_2S\uparrow$;
☐ $Zn + 2NaOH + 2H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$;
☐ $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$.

Задание 21

Реакция замещения – это:

☐ $Ba + CO_2 = BaCO_3\downarrow$;
☐ $Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$;
☑ $2Al + Cr_2O_3 = Al_2O_3 + 2Cr$;
☐ $2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2$.

Задание 22
К реакции нейтрализации относится взаимодействие между кислотой и:
☐ солью;
☐ металлом;
☑ щелочью;
☐ основным оксидом.

Задание 23
Укажите правильное уравнение реакции:
☑ $Ca(OH)_2 + Fe_2(SO_4)_3 = 3CaSO_4 + 2Fe(OH)_3$;
☐ $Ca(OH)_2 + Fe_2(SO_4)_3 = Ca_2(SO_4)_3 + Fe(OH)_2$;
☐ $Ca(OH)_2 + Fe_2(SO_4)_3 = 3CaSO_4 + 2Fe(OH)_3$.

Задание 24
Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации гидроксида бария $Ba(OH)_2$ – это:
☐ 3;
☑ 4;
☐ 5;
☐ 6.

Задание 25
Сильная кислота в водном растворе отвечает оксиду:
☑ Cl_2O_7;
☐ P_2O_5;
☐ N_2O_3;
☐ Cl_2O.

Второй семестр

1. Углеводороды, имеющие в структуре двойную >C=C< ковалентную связь - это …
-: алканы
-: алкины
+: алкены
-: арены
2. ### - это углеводороды, имеющие в структуре двойную >C=C< ковалентную связь
+: алкены
+: Алкены
+: АЛКЕНЫ
3. Этиленовые углеводороды, это органические соединения, содержащие…
+: двойную >C=C< ковалентную связь
-: тройную -C≡C- ковалентную связь
-: ароматическое ядро
-: только одинарные C-H связи
4. Общая формула алкенов …

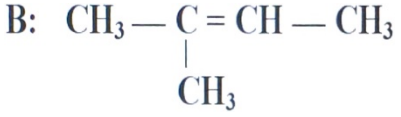
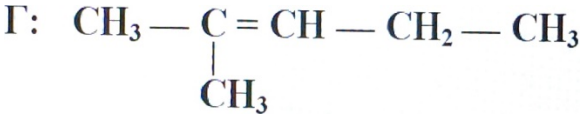
-: C_nH_{2n+2}

+: C_nH_{2n}

-: C_nH_{2n-2}

-: C_nH_n

5. Гибридизация атома углерода в этилене…
-: sp^3
+: sp^2
-: sp
-: s^2p^2
6. В алкенах атом углерода находится в …. – гибридном состоянии
-: sp^3
+: sp^2
-: sp
-: s^2p^2
7. Двойная ковалентная связь – это комбинация….
-: двух Б -связей
+: одной Б – и одной π-связей
-: двух π-связей
-: одной Б – и двух π-связей
8. Изомерия алкенов определяется…
-: только строением углеродной цепи
-: только местоположением >C=C< связи
+: строением углеродной цепи и местоположением >C=C< связи
- у алкенов нет изомерии
9 . Изомерами являются соединения….

А: $CH_2=CH—CH_2—CH_2—CH_3$
Б: $CH_3—CH=CH—CH_2—CH_3$
В: 
Г: 
Д: $CH_2=CH—CH_2—CH_3$

+ :А, Б, В

- :Б, В, Г

- :В, Г, Д

- :А, Г, Д

- :Б, Г, Д

- :Б, В

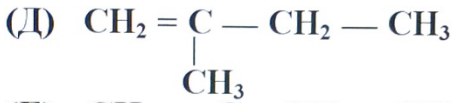
10. Изомерами являются соединения….

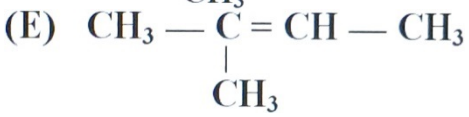
(А) $CH_3—CH=CH—CH_3$

(Б) $CH_3—CH=CH—CH_2—CH_3$

(В) $CH_2=CH—CH_2—CH_3$

(Г) $CH_2=CH—CH_2—CH_2—CH_3$

(Д) 

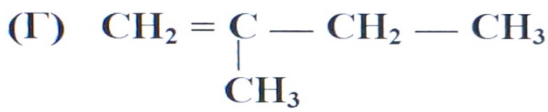
(Е) 

- : А, Б, В, Г
- : Б, В, Г
- : В, Г, Д
- : А, Г, Д
+: Б, Г, Д, Е
- : В, Г, Д, Е
+: А, В

11. Изомерами являются соединения….
(А) $CH_2=CH—CH=CH_2$

(Б) $CH_2=C=CH—CH_3$

(В) $CH_2=CH—\ CH_2—CH=CH_2$

(Г) 

(Д) $CH_2=CH—\ CH=CH—CH_3$
(Г) $CH_2=C=\ CH—CH_2—CH_3$

+ :А, Б
- :Б, В, Г
+ :В, Д, Г
- :А, В, Д
- :Б, Д

Третий семестр

1. Задание

Аэрозоль – это дисперсная система, которая представляет собой
систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему
связнодисперсную систему
лиофобную систему

2. Задание

Пена – это дисперсная система, которая представляет собой
систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
систему г/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему

связнодисперсную систему
лиофобную систему
коллоидно-дисперсную систему

3. Задание

Порошки – это дисперсные системы, которые представляет собой
системы ж/г
системы ж/ж
системы т/г
системы т/ж
системы г/ж
грубодисперсные системы
свободнодисперсные или связнодисперсные системы
лиофильные системы
лиофобные системы
коллоидно-дисперсные системы

4. Задание

Причиной возникновения поверхностных явлений на границе раздела фаз является
избыток свободной поверхностной энергии
сильные межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
слабые межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз
минимальное различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

5. Задание

Поверхностное натяжение на границе раздела фаз возникает из-за
нескомпенсированности сил на границе раздела фаз
сильных межмолекулярных взаимодействий внутри фазы
наличия сил отталкивания между молекулами поверхностного слоя
слабых межмолекулярных взаимодействиях внутри фазы
минимальных различий в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

6. Задание

Дисперсионное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
при образовании водородной связи
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

7. Задание

Ориентационное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

8. Задание

Индукционное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

9. Задание

Между неполярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют

химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие
молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие
молекулярные и химические силы

10. Задание

Между полярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют

химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие
молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие

11. Задание

С повышением температуры величина физической адсорбции уменьшается, т.к.

увеличивается теплота адсорбции
увеличивается скорость адсорбции
увеличивается скорость десорбции
уменьшается скорость адсорбции
уменьшается скорость десорбции
температуры

12. Задание

Основные положения теории Ленгмюра

адсорбция полимолекулярная
адсорбция физическая
адсорбция идет на энергетически однородной поверхности
адсорбция мономолекулярная
адсорбция идет на энергетически неоднородной поверхности
адсорбция химическая
адсорбция локализованная

13. Задание

Адсорбция из водных растворов на границе ж/т при T=const идет в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, если растворенное вещество в растворе находится в виде

неполярных молекул
неорганических ионов
дифильных молекул
полярных молекул

14. Задание

Адсорбция растворенного вещества на поверхности твердого адсорбента наибольшая при

наименьшей разности полярностей растворителя и адсорбента
значительной разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
наименьшей разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
значительной разности полярностей растворителя и адсорбента

15. Задание

С ростом заряда ионов их адсорбционная способность

увеличивается
уменьшается
не изменяется
изменяется экстремально
на ход зависимости влияет природа адсорбента

Пример экзаменационного билета

Первый семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиаиндустрии

Институт принтмедиа и информационных технологий
Дисциплина Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства
Направление подготовки 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства»
Профиль «Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии»
Курс 1, группа_____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Закон кратных весовых отношений. **(ОПК-1)**

2. Рассчитайте pH раствора селеновой кислоты H_2SeO_4 (молярная концентрация $C(H_2SeO_4)$ = = 0,5 моль/л). **(ОПК-3)**

3. Напишите уравнение гидролиза Rb_3PO_4 в молекулярной и сокращённой ионной форме (по стадиям), для каждой стадии приведите выражение для константы гидролиза $K_г$ и оцените pH данного раствора. **(ОПК-3)**

Утверждено на заседании кафедры « ___ » _____ 2022 г., протокол № __ .

Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

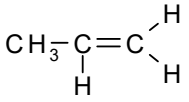
Второй семестр

Министерство науки и высшего образования РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиаиндустрии

Институт принтмедиа и информационных технологий
Дисциплина Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства
Направление подготовки 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства»
Профиль «Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии»
Курс 1, группа_____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Укажите типы гибридизации атомов углерода и углы между σ-связями, назовите соединения по IUPAC **(ОПК-3):**

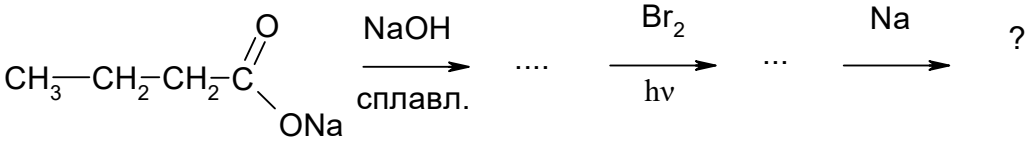


$CH_2{=}CH{-}C{\equiv}CH$

2. Напишите цепь превращений, назовите типы химических реакций и продукты реакций.

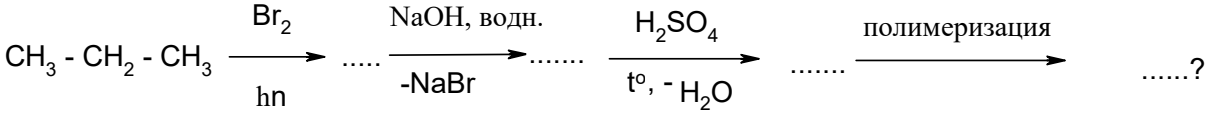
В ***алкане*** отметьте первичные, вторичные и третичные атомы углерода.

Как изменяется реакционная способность алканов в реакциях замещения при переходе от первичного к третичному атому углерода? **(ОПК-1)**



Укажите применение алканов в полиграфии.

3. Напишите цепь превращений, назовите типы химических реакций и продукты реакций.



Укажите применение продукта реакции в полиграфии и упаковке **(ОПК-1).**

Утверждено на заседании кафедры ИМП «_» _____ 2022 г., протокол № ___ .

Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

Третий семестр

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт принтмедиа и информационных технологий
Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **«Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства»**
Направление подготовки 29.03.03 – «**Технология полиграфического и упаковочного производства**»
Профиль «**Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии**»
Курс 2, группа_____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики. (ОПК-3)
2. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса). (ОПК-1)

Задача 1.

1. Изобразите изотермы адсорбции бутанола на активированном угле в координатах 1/Г = f(1/C) для двух температур, если $T_2 > T_1$.
   Дайте необходимые пояснения к графику. (ОПК-1)

Задача 2.

Напишите формулу мицеллы золя хлорида серебра, стабилизированного раствором хлорида калия. Изобразите график падения потенциала в ДЭС и определите знак дзета-потенциала. (ОПК-3)

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

« » _____ протокол № _____ Зав. кафедрой _____ /А.П. Кондратов /

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства** по профилю подготовки «Бизнес-процессы печатной и упаковочной индустрии».

Программу составила:

старший преподаватель  / Г.Н. Журавлева/

Программа на 2022 г. утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «20» июня 2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ИМП
профессор, д.т.н.,
руководитель ООП  /А.П. Кондратов/