

Министерство образования Ярославской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Ярославской области
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
от «16» июня 2026 года
Протокол № 02

Утверждаю
Директор
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
И.С. Леонова

Леонова
Ирина
Станиславовна

Подписано цифровой
подписью: Леонова
Ирина Станиславовна
Дата: 2026.06.17 16:09:33
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

«Строение и реакционная способность органических соединений»

Возраст обучающихся: 16 – 17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы-составители:
Блюмина Мария Владимировна,
зав. кафедрой химии, теории и методики
преподавания химии
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского,
кандидат химических наук,
Котов Александр Дмитриевич,
профессор кафедры химии, теории
и методики преподавания химии
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского,
доктор химических наук

г. Ярославль, 2026

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка дополнительной общеразвивающей программы «Строение и реакционная способность органических соединений» естественно-научной направленности

1.1. Актуальность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Строение и реакционная способность органических соединений» составлена с учетом интересов Ярославского региона, для которого необходимо значительное количество специалистов-химиков, так как многие учебные заведения Ярославского региона ориентированы на обучение по техническим и естественно-научным направлениям.

В связи с тем, что сокращается количество отводимого времени на изучение разных разделов химии в школе, обучающиеся не имеют возможности познавать экспериментальную дисциплину в лаборатории. Это сказывается в уменьшении интереса к предмету, поэтому возникновение данной программы актуально. Кроме того, при ее реализации обучающиеся углубляют и расширяют круг имеющихся знаний по предмету как в экспериментальном отношении, так и в теоретическом. Это позволит обучающимся лучше подготовиться к конкурсам и олимпиадам по химии различного уровня.

Важным является сформировать у обучающихся значение химии в развитии научного прогресса, познакомить обучающихся с её возрастающей ролью, в связи с увеличением продуктов природных углеводородных источников: нефти, газа и каменного угля. В содержании программы также раскрываются основные свойства обычных органических веществ, влияющие на здоровье и жизнедеятельность организма человека, животных и растений. Данный содержательный компонент позволяет развивать у обучающихся принципы здорового образа жизни.

1.2. Основные идеи, подходы и принципы

В основу данной программы «Строение и реакционная способность органических соединений» заложены основные принципы педагогики и методики преподавания химии:

1. Развитие познавательных и интеллектуальных способностей, умений самостоятельно приобретать знания, в том числе по химии.

2. Помощь в умении разрабатывать и осуществлять химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности и заданных условий его выполнения.

3. Формирование и развитие умений наблюдать, анализировать, сравнивать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в практической деятельности и повседневной жизни для: безопасного обращения с веществами и материалами; экологически грамотного поведения в окружающей среде; критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

1.3. Целевая аудитория

Данная общеразвивающая программа адресована обучающимся 10-х классов, общеобразовательных учреждений, проявляющих интерес к углубленному изучению химии, и мотивированных к участию в олимпиадах и конкурсах различного уровня.

1.4. Срок, объем и форма освоения программы

Срок реализации программы – 1 учебный год.

Общий учебный объем программы: 108 часов.

Количество часов	Из них	
	Лекционные	Практические
108	42	66

Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Количество часов и занятий в неделю: 3 академических часа один раз в неделю.

Периодичность занятий: один раз в неделю в течение учебного года (за исключением новогодних каникул).

Продолжительность занятий: 3 академических часа (по 45 минут) с обязательным 10-минутным перерывом.

1.6. Особенности организации образовательного процесса

Учебная группа, преимущественно одновозрастная (16–17 лет), формируется из числа обучающихся закончивших предыдущий курс обучения по предшествующей программе и желающих продолжить обучение, а также из вновь зачисленных обучающихся, при наличии вакантных мест. Зачисление осуществляется по письменному заявлению обучающегося (для лиц старше 14 лет) или его родителей (законных представителей), а также при соблюдении условий сертификата ПФДО. Численный состав группы – 25 человек. Организация образовательного процесса по данной дополнительной общеразвивающей программе осуществляется в формах индивидуальной, групповой и коллективной формах обучения. Содержание программы реализуется в процессе теоретических занятий: лекционных и практических, а также в проведении лабораторных работ. Для подведения итогов освоения дополнительной общеразвивающей программы, а также в ходе тематического, промежуточного контроля предполагается проведение контрольных работ.

2. Цели и задачи программы

Цель программы – формирование и поддержка умения самостоятельного поиска знаний в области химии, в процессе развития теоретической и практической базы знаний и умений по органической химии, свойствам органических соединений, их превращений и практическом применении.

Цель программы достигается в ходе решения следующих **задач**:

Личностные

- способствовать участию в предметных олимпиадах;
- способствовать развитию интеллектуальных способностей;
- развивать умение определять личностные образовательные интересы и потребности;
- развивать готовность и способность к самообразованию и саморазвитию;
- развивать способность к профессиональной ориентации и определению профессиональных предпочтений;
- развивать мотивацию соблюдения основных правил поведения и основ здорового образа жизни;
- поддержать мотивацию учения, умение управлять познавательной деятельностью и стремления к познанию.

Метапредметные

- развивать навыки структурировать изученный материал, а также материал, полученный самостоятельно из дополнительных источников;
- расширить умения в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- развивать навыки анализировать и делать выводы, проведенных опытов и наблюдений.

Образовательные (предметные)

- углубить и систематизировать теоретические знания в области органической химии;
- развивать практические умения в области химии, органической химии;
- сформулировать законы постоянства состава вещества и сохранения массы веществ при химических реакциях;
- развивать умения определять по химическим формулам состав веществ и принадлежность веществ к определённому классу соединений, типы химических реакций, степени окисления атомов элементов в веществах, типы химических связей в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена;
- развивать умения вычислять относительную молекулярную и молярную массы вещества по его формуле, массовую долю элемента в соединении, массовую долю растворённого вещества в растворе, массу или количество вещества одного из участвующих в реакции соединений по известной массе или количеству вещества другого соединения, тепловой эффект реакции по данным об одном из участвующих в реакции

веществ и количеству выделившейся (поглощенной) теплоты; устанавливать простейшую формулу вещества по массовым долям элементов, массовые отношения между химическими элементами в данном веществе;

– развивать навыки выполнения расчетных и экспериментальных задач разных типов и производить вычисления по уравнениям химических реакций;

– сформировать навыки безопасной работы при проведении химических опытов, а также навыки использования лабораторного оборудования и химической посуды.

3. Содержание программы

3.1. Учебно-тематический план

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика (лабораторные/ практические работы)
1.	Основные понятия органической химии.	9	6	3
2.	Углеводороды.	21	9	12
3.	Кислородсодержащие органические соединения.	30	9	21
4.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	18	6	12
5.	Углеводы.	12	3	9
6.	Азотсодержащие соединения.	12	6	6
7.	Химия и здоровье.	6	3	3
ИТОГО:		108	42	66

3.2. Содержание учебного плана

Блок 1.

Введение в органическую химию. Инструктаж по технике безопасности. Номенклатура органических соединений. Теория химической связи и химических реакций. Основные типы реагентов и способы разрыва ковалентной связи. Строение атома углерода, валентные состояния. Мезомерный и индуктивный эффекты. Классификация изомерии, ее сущность. Классификации органических реакций.

Блок 2.

Углеводороды: строение и реакционная способность; основные закономерности реакций радикального замещения, реакций радикального и электрофильного присоединения. Особенности химических свойств. Нефть: химическое сырье или топливо? Получение из нефти полезных материалов и веществ. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Ярославле. Диеновые углеводороды: проблемы синтеза мономеров; работы НИИМСК (Ярославль). Реакции полимеризации. Строение полимеров и их свойства. Биополимеры. Экспериментальные и теоретические исследования

А.М. Бутлерова, М.И. Коновалова, Н.Н. Семенова, В.В. Марковникова, М.Г. Кучерова, С.В. Лебедева и А.Е. Фаворского. Производство СК в Ярославле.

Арены. Развитие теоретических представлений для ароматических углеводородов от Кекуле до Хюккеля. Ароматичность. Классификация реакций аренов. Реакции электрофильного замещения. Особенности и условия их протекания. Правила ориентации для производных углеводородов. Перспективы использования ароматических соединений. Получение полистирола.

Блок 3.

Кислородсодержащие органические соединения. Строение. Кислотно-основные свойства. Зависимость реакционной способности от строения радикала и положения функциональной группы в молекулах органических соединений. Функциональные производные углеводородов: спирты и галогенпроизводные. Строение, реакционная способность. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Научные работы А.М. Зайцева и В.В. Марковникова (правила реакций замещения и отщепления). Окислительно-восстановительные реакции. Фенолы. Химические свойства ядра и ОН-группы в фенолах. Сравнение со спиртами. Развитие лакокрасочной промышленности в России и Ярославском крае. Карбонилсодержащие соединения: альдегиды и кетоны. Строение функциональной группы, взаимовлияние карбонильной группы радикалов (алкильного и ароматического). Работы А.П. Бородин по изучению альдольной конденсации. Ароматические карбоновые соединения. Особенности физических и химических свойств. Отдельные представители и их использование.

Блок 4.

Карбоновые кислоты. Сравнительная характеристика альдегидов и кетонов с карбоновыми кислотами. Строение карбонильной и карбоксильной групп. Синтез сложных эфиров: механизм. Синтез аспирина – первый синтетический медицинский препарат (медицинская химия: история возникновения, перспективы развития в современный период). Взаимовлияние функциональных групп и радикалов. Кислотные свойства. Бифункциональные кислоты: взаимовлияние функциональных групп как причина особых свойств. Природные соединения.

Блок 5.

Углеводы: особенности строения, многофункциональность. Установление структуры глюкозы и фруктозы. Работы Фишера. Изомерия моносахаридов (структурная, конформационная, оптическая). Явления эпимеризации, мутаротации. Таутомерия. Химические свойства углеводов. Углеводы: ди- и полисахариды. Строение цепей. Биополимеры. Углеводы – главные поставщики энергии. Биологическая роль углеводов, применение.

Блок 6.

Азотсодержащие соединения. Особенности строения и химических свойств. Амины алифатического ряда. Основность. Ароматические амины. Анилин. Взаимовлияние ядра и группы NH_2 . Аминокислоты, пептиды и белки. Строение и химические свойства.

Биополярный ион. Кислотно-основные свойства. Гетероциклические соединения. Особенности строения. Сравнение химических свойств разных типов азотсодержащих соединений.

Блок 7.

Химия и здоровье. Белки – вещества, из которых состоит все живое на Земле. Витамины – вещества, необходимые в малых количествах, почему? Минеральные вещества. Пищевые добавки – необходимость или излишество? Яды и лекарства в нашем организме. Функции лекарств. Опасности, связанные с потреблением алкоголя, других наркотиков; курением.

4. Планируемые результаты

Личностные

- развитие мотивации участия в предметных олимпиадах;
- развитие интеллектуальных способностей;
- умение определять личностные образовательные интересы и потребности;
- готовность и способность к самообразованию и саморазвитию;
- способность к профессиональной ориентации и определению профессиональных предпочтений;
- развитие мотивации соблюдения основных правил поведения и основ здорового образа жизни;
- развитие мотивации учения, умение управлять познавательной деятельностью и стремления к познанию.

Метапредметные

- развитие навыков структурировать изученный материал, а также материал, полученный самостоятельно из дополнительных источников;
- расширение умений в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- развитие навыков анализировать и делать выводы, проведенных опытов и наблюдений.

Образовательные (предметные)

- углубление и систематизация теоретических знаний в области органической химии;
- развитие практических умений в области химии, органической химии;
- умение объяснять и формулировать законы постоянства состава вещества и сохранения массы веществ при химических реакциях;
- развитие умения определять по химическим формулам состав веществ и принадлежность веществ к определённому классу соединений, типы химических реакций, степени окисления атомов элементов в веществах, типы химических связей в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена;

- развитие умения вычислять относительную молекулярную и молярную массы вещества по его формуле, массовую долю элемента в соединении, массовую долю растворённого вещества в растворе, массу или количество вещества одного из участвующих в реакции соединений по известной массе или количеству вещества другого соединения, тепловой эффект реакции по данным об одном из участвующих в реакции веществ и количеству выделившейся (поглощенной) теплоты; устанавливать простейшую формулу вещества по массовым долям элементов, массовые отношения между химическими элементами в данном веществе;
- развитие навыков выполнения расчетных и экспериментальных задач разных типов и производить вычисления по уравнениям химических реакций;
- сформированность навыков безопасной работы при проведении химических опытов, а также навыки использования лабораторного оборудования и химической посуды.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

1. Календарный учебный график

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 36

Периоды обучения: сентябрь – июнь

Продолжительность каникул: январь (школьные январские каникулы).

2. Условия реализации программы

2.1. Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет (аудитория) должен соответствовать требованиям СанПин. Кабинет химии, в котором проводятся занятия, должен полностью оборудован материалами, учебно-наглядными пособиями по химии, органической химии, в соответствии с содержанием данной дополнительной общеразвивающей программы.

Лабораторный практикум проводится в специализированной лаборатории органической химии, снабженной вытяжной вентиляцией, лабораторными столами, необходимым лабораторным оборудованием, таблицами, химической посудой, требуемой для выполнения практикума.

Перечень оборудования учебного кабинета включает в себя:

- стол преподавательский;
- стул преподавательский;
- столы учебные;
- стулья ученические;
- доска демонстрационная (магнитно-меловая);
- шкафы книжные;
- раковины с подводкой воды.

Перечень материалов и оборудования, необходимого для проведения занятий, в рамках настоящей программы в кабинете химии:

- печатные пособия;

- видео и фотоматериалы для демонстрации химических экспериментов;
- лабораторная посуда, приборы и оборудование для демонстраций, для ученического эксперимента;
- химические реактивы;
- модели, коллекции.

Перечень технических средств обучения:

- проектор;
- компьютер (ноутбук).

Требования к специальной одежде обучающихся необходимы на лабораторных занятиях для соблюдения требований техники безопасности, в кабинете химии. Данный перечень состоит из:

- спецодежда (халат х/б, фартук прорезиненный);
- средства индивидуальной защиты (очки защитные, перчатки резиновые).

Контроль за наличием у обучающихся специальной одежды остается за педагогом.

2.2. Информационное обеспечение

В качестве информационного обеспечения в рамках настоящей дополнительной общеразвивающей программы «Строение и реакционная способность органических соединений» педагогом могут быть использованы различные таблицы по общей и органической химии, схемы. В зависимости от формы занятия педагог демонстрирует модели органических соединений; видео- и фотоматериалы по органической химии; коллекции; лабораторные и демонстрационные опыты. В ходе объяснения теоретического материала педагог использует презентационные материалы и сайты, содержащие дополнительную информацию по органической химии, цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) Единой коллекции, собственные ЦОР.

2.3. Кадровое обеспечение

Для реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы могут быть допущены педагоги, отвечающие следующим профессиональным требованиям:

- высшее профессиональное образование по профилю;
- высшая квалификационная категория (для педагогов общеобразовательных учреждений) или наличие ученой степени (для преподавателей высших учебных заведений);
- опыт работы в дополнительном образовании;
- опыт работы с одаренными детьми, способность и желание мотивации обучающихся к практической-исследовательской деятельности и самообразованию;
- опыт подготовки обучающихся к предметным олимпиадам, конкурсам разного уровня;
- знание и использование здоровьесберегающих принципов и технологий.

3. Формы аттестации

В ходе реализации данной программы для определения результативности освоения содержания используются различные виды контроля.

В начале учебного года обучающиеся проходят стартовый контроль с целью определения уровня знаний в области химии, неорганической химии. В течение всего учебного года предполагается проведение текущего/тематического контроля, который позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала по пройденной теме, а также способствует оценить готовность усвоения нового учебного материала и выяснить степень заинтересованности обучающихся в обучении по данной программе. Формами отслеживания текущих образовательных результатов являются: фронтальный опрос; тестовая работа; решение практических задач. По окончании изучения разделов программы проводится промежуточный контроль, результаты которого показывают степень усвоения учебного материала. Итоговый контроль – проводится в конце учебного года, с целью определения результатов обучения по программе и уровня усвоения знаний в области органической химии.

Все вышеперечисленные виды контроля проводятся в форме Контрольных работ (см. Приложение).

4. Оценочные средства

Для определения уровня планируемых образовательных (предметных) результатов по настоящей дополнительной общеразвивающей программе «Строение и реакционная способность органических соединений» на каждом этапе контроля является способность обучающегося справиться с заданиями, представленными в Контрольных работах № 1, № 2, № 3. Уровень усвоения учебного материала оценивается оценкой по результатам каждой работы.

5. Методические материалы

5.1. Формы организации образовательного процесса и учебных занятий

Образовательный процесс по данной общеразвивающей программе «Строение и реакционная способность органических соединений» выстраивается в очной форме обучения.

Учебное занятие – основная форма организации образовательного процесса. Форма учебного занятия зависит от вида и содержания образовательной деятельности. В процессе фронтальной работы проводятся лекционные и практические занятия. Так, обучающиеся имеют целостное представление об основных понятиях, законах и закономерностях химической науки, ее значении в современном обществе. При чтении лекций педагогом производятся демонстрационные опыты, используются мультимедийные презентации, демонстрационные таблицы, обучающие фильмы.

Лабораторная работа – ведущая форма организации работы. Лабораторный практикум, представленный в содержании программы, направлен на закрепление теоретических знаний, предполагает самостоятельную практическую работу обучающихся по получению результатов собственных учебных исследований, их анализ, сравнение, а

также обсуждение теоретических основ, проводимых химических и физико-химических процессов.

5.2. Педагогические технологии

1. Технология развития критического мышления
2. Технология развивающего обучения
3. Технология проблемного обучения
4. Технология интегрированного обучения
5. Технологии уровневой дифференциации

5.3. Методы обучения

Используемая система методов обучения в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Строение и реакционная способность органических соединений», учитывает вариативность содержания и многогранный характер деятельности субъектов образовательного процесса.

Представлены следующие методы:

1. Словесные методы обучения. Доминирующее место занимает лекция. Использование этого метода целесообразно при наличии опорных знаний у обучающихся, что является основным требованием для обучения по программе.

2. Методы практической работы. Представляют собой повтор и закрепление ранее изученных элементов (решение уравнений и задач, отработка упражнений, письменные работы). На занятии применимо использование методов практической деятельности совместно с наглядными и словесными методами.

3. Специфическая группа методов.

3.1. Наблюдение химических объектов – метод целенаправленного восприятия химических объектов или их изображений органами чувств.

3.2. Моделирование – метод с использованием материального или идеального образца, отображающего (воспроизводящего) существенные свойства оригинала.

3.2.1. Материальные модели:

- 1) функционально-подобные (действующие модели химических производств);
- 2) структурно-подобные (макеты химических производств, кристаллические решетки);

3.2.2. Идеальные модели:

- 1) аналоговые модельные представления (электронные облака);
- 2) знаковые модели (с помощью символов, формул, уравнений).

3.3. Решение химических задач.

3.4. Лабораторная работа.

5.4. Дидактические материалы

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала по настоящей дополнительной общеразвивающей программе дидактический материал подбирается в соответствии с учебным планом.

Предполагается использование следующих дидактических материалов:

– естественные или натуральные объекты (коллекции минералов и горных пород, металлов и сплавов и др.). Коллекции используются только для ознакомления обучающихся с внешним видом и физическими свойствами изучаемых веществ и материалов. Для проведения химических опытов коллекции использовать нельзя;

– объемные материалы (модели, макеты, образцы изделий и т.п.). Объектами моделирования являются атомы, молекулы, кристаллы, заводские аппараты, а также происходящие процессы. Используются модели кристаллических решеток. Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул;

– схематические или символические материалы (таблицы, схемы, рисунки, плакаты). Используются таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов» и т.п.;

– картинный или картинно-динамический материал (иллюстрации, слайды);

– дидактические материалы и пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, практические задания и др.);

– тематические подборки материалов.

6. Список литературы

1. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент. 10 класс. – М., Дрофа, 2005.
2. Габриелян О.С., Прошлецов А.Н. Химия 8-11 классы. Региональные олимпиады. – М., Дрофа, 2005.
3. Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по неорганической химии. – М., Просвещение, 1987.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. – М., Экзамен, 2008.
5. Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремин В.В. Задачи по химии для абитуриентов. – М., Просвещение, 1992.
6. Лебедева М.И., Анкудинова И.А. Сборник задач и упражнений по химии с решениями типовых и усложненных задач. Практикум. – М., Машиностроение, 2002.
7. Руководство для абитуриентов. Конкурсный экзамен по химии. Под общей редакцией профессора МГУ Н.Е. Кузьменко. 1990-1991.
8. Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. – М., МИРОС, 1995.
9. Сорокин В.В., Свитанько И.В., Сычев Ю.Н., Чуранов С.С. Современная химия в задачах международных олимпиад. – М., Химия, 1993.
10. Сборники задач и тестовых заданий. Сорокин В.В., Загорский В.В., Свитанько И.В. Задачи химических олимпиад. – Изд. МГУ, 1989.

6.1. Интернет-ресурсы

1. Сайт фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии: <http://www.chem.msu.ru>.
Здесь собрана информация обо всех химических олимпиадах.
2. Сайт Всероссийской олимпиады школьников: <http://rusolymp.ru>.
Данный портал объединяет Всероссийские олимпиады по всем предметам.
3. Химия: <http://chem.rusolymp.ru>
4. Раздел поискового сервера Yahoo, посвященный химическим ресурсам
<http://www.yahoo.com/Science/Chemistry>
5. <http://www.chem.ukla.edu/chempointers.html>

Контрольная работа по неорганической химии № 1

1. Напишите структурные формулы соединений и выберите из них пару соединений с одинаковым числом сигма связей:
 - 1) C_3H_4 и SO_2
 - 2) SO_2Cl_2 и $COCl_2$
 - 3) H_2SO_4 и HNO_3
 - 4) PCl_5 и C_2H_4
2. С помощью каких реакций раствор иодида калия можно отличить от раствора хлорида натрия? Дайте пояснение, приведите соответствующие уравнения реакций.
3. Используя метод электронного или электронно-ионного баланса, составьте полные уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций:
 - 1) $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 2) $KClO_3 + HCl \rightarrow$
 - 3) $Si + NaOH + H_2O \rightarrow$
 - 4) $KNO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$
4. Через 75 г горячего 10 %-ного раствора муравьиной кислоты пропускают газообразный хлор до тех пор, пока массовые доли обеих кислот в растворе не станут одинаковыми. Определите, сколько моль каждого соединения в образовавшемся растворе приходится на 1 моль воды.

Контрольная работа по органической химии № 2/1

1. Укажите тип гибридизации для каждого атома углерода в указанных соединениях: пропан; пропен; 3-метилбутен-2; пропин; пропadiен-1,2; 3-метилпентин-1; бутадиен-1,3. Выберите углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода находятся в sp^2 -гибридизации.
2. Графически изобразите распределение электронной плотности в молекулах: а) бутена-1; б) нитробензола; в) 3-метилбутина-1; г) *n*-ксилола.
3. В одной из трех склянок имеется гексин-1, в другой – гексан, в третьей – гексин-2. Как распознать содержимое каждой склянки? Оформите мысленный эксперимент в виде таблицы. Приведите уравнения реакций, дайте название всем органическим соединениям.
4. При прокаливании смеси массой 49 г, состоящей из ацетата калия и избытка гидроксида натрия, выделился газ, прореагировавший при освещении с парами брома. В результате последней реакции образовалось 25,3 г трибромметана. Выход трибромметана составила 50 % от теоретического. Найдите массовые доли веществ в исходной смеси.

Контрольная работа по органической химии № 2/2

1. Ароматический углеводород состава C_9H_{12} пронитровали, при этом образовалось только одно *моно*нитропроизводное, которое при последующем восстановлении железом в соляной кислоте было превращено в первичный ароматический амин. Определите строение исходного углеводорода. Напишите уравнения всех упомянутых реакций, назовите все органические вещества.
2. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных ароматических углеводородов состава $C_{10}H_{14}$. Назовите их.
3. Даны вещества: толуол, *о*-крезол и анилин. Как можно различить эти вещества. Оформите мысленный эксперимент в виде таблицы. Приведите уравнения реакций и укажите их тип, дайте название всем органическим соединениям.
4. На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ($d = 1,08$ г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.

Контрольная работа по органической химии № 2/3

1. Соединение неизвестного строения состава $C_5H_{12}O$ медленно реагирует с натрием, не окисляется раствором дихромата натрия, с концентрированной соляной кислотой реагирует быстро с образованием соответствующего алкилхлорида. Определите строение этого соединения и назовите его.

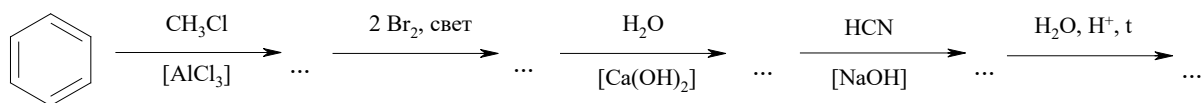
2. Расположите в порядке возрастания кислотности следующие вещества: фенол, сернистая кислота, метанол, вода, уксусная кислота. Дайте определение «Кислота». Приведите уравнения химических реакций, подтверждающие правильность выбранной последовательности.

3. В одной из четырех склянок имеется этиловый спирт, в другой – уксусный альдегид, в третьей – глицерин, в четвертой – муравьиная кислота. Как распознать содержимое каждой склянки, имея в качестве реагентов только водные растворы сульфата меди (II) и гидроксида натрия? Оформите мысленный эксперимент в виде таблицы. Приведите уравнения реакций, дайте название всем органическим соединениям.

4. При окислении 10,8 г органического вещества аммиачным раствором оксида серебра выделилось 32,4 г серебра. Вычислите молярную массу продукта окисления и изобразите графические формулы всех возможных его изомеров.

Какие химические неточности содержатся в названии "аммиачный раствор оксида серебра?" Что в действительности представляет собой этот реактив? Напишите полное уравнение реакции.

5. Напишите уравнения всех последовательных реакций, определите их тип. Назовите полученные соединения:



Контрольная работа по общей химии № 3/1

1. Напишите электронные конфигурации следующих элементов: С и N. Каков состав ядер изотопов ^{12}C и ^{13}C , ^{14}N и ^{15}N ?
2. При сжигании этановой кислоты в кислороде выделилось 235,9 кДж теплоты, и осталось 10,0 л непрореагировавшего кислорода (измеренно при давлении 104,1 кПа и температуре 40 °С). Расчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси, если известно, что теплоты образования оксида углерода (IV), паров воды и этановой кислоты составляют 393,5 кДж/моль; 241,8 кДж/моль; 484,2 кДж/моль, соответственно.
3. Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20 °С заканчивается через 27 минут, а при 40°С такой же образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время данный образец цинка растворится при 55°С?
4. Как с помощью одного реагента различить водные растворы HBr, NaF, KOH и AlCl₃? Оформите мысленный эксперимент в виде таблицы. Приведите уравнения реакций, дайте название всем соединениям.
5. Используя метод электронного или электронно-ионного баланса, составьте полные уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций:
 - 1) FeCl_3 KI
 - 2) H_2O_2 KMnO_4 H_2SO_4
 - 3) P HNO_3 (конц.) H_2O
 - 4) $\text{FeS} + \text{O}_2$