

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Администрация МР Мечетлинский район
МОБУ лицей №1 с.Большеустьикинское

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры учителей ЕНЦ

 Хужина Р.Р.

Протокол №1 от «29» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

 Рычкова Г.В.

Протокол №1 от 30 августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор МОБУ лицей №1
с.Большеустьикинское

 Тагиров А.Х.

Приказ №120 от 30 августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности

Занимательная химия

Направление развития личности

«Занятия, связанные с реализацией особых интеллектуальных и
социокультурных особенностей обучающихся»

Класс - 10

Срок реализации - 1 год

ФИО педагога – Миндиярова Ирина Ринатовна

Квалификационная категория - нет

с. Большеустьикинское
2024 – 2025 учебный год

Пояснительная записка

План внеурочной деятельности МОБУ лицей №1 с.Большеустьикинское для 10 классов составлен с учетом требований обновленных ФГОС ООО.

Основой для формирования плана внеурочной деятельности МОБУ лицей №1 с.Большеустьикинское является следующая нормативно-правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
4. Письмо Минобрнауки России от 14 декабря 2015г. №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ».
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 N 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
7. Письмо Минпросвещения России от 05.07.2022 г. № ТВ-1290/03 «Методические рекомендации об организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновлённых федеральных государственных образовательных стандартов НОО и ООО»
8. Письмо Минпросвещения России от 17.06.2022 г. № 03-871 «Об организации занятий «Разговоры о важном»
9. Письмо Минпросвещения России от 1 июня 2023 г. №АБ-2324/05 «О направлении информации о внедрении Единой модели профессиональной ориентации (Главам субъектов РФ)».
10. Устав муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения лицей №1 с. Большеустьикинское муниципального района Мечетлинский район Республики Башкортостан.
11. Рабочая программа воспитания МОБУ лицей №1 с. Большеустьикинское.

Программа «Юный химик» детализирует содержание курса внеурочной деятельности, дает подробное распределение часов и последовательность изучения тем и разделов.

Данная программа предназначена для учащихся 10 класса, позволяет расширить и углубить у учащихся практическое применение полученных теоретических знаний по химии.

Программа рассчитана на 68 учебных часа (2 час в неделю), ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений учащихся обращаться с веществами.

Данный курс внеурочной деятельности предусматривает экологическую направленность химического образования, предусматривает ознакомление учащихся с химическими аспектами современной экологии и экологических проблем (глобальное потепление климата, озоновые дыры, кислотные дожди, загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов).

Актуальность программы в том, что она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

При разработке программы акцент делался на вопросы, которые в базовом курсе химии основной школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем. Задачи и упражнения подобраны так, что занятия по их осмыслению и решению проходят либо параллельно с изучаемым на уроках материалом, либо как повторение уже полученных знаний.

С помощью этого метода обучающие получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Новизна данной программы заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета.

Курс направлен на создание условий:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Цель и задачи

1. Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
2. введение современных средств обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) дисциплин (модулей) естественнонаучной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебного предмета «Химия».
3. вовлечение учащихся в проектную деятельность.

Курс обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественнонаучной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественнонаучной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения химических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В 7-8 классах этот процесс необходим, но в старших классах можно было бы это время потратить на решение более важных задач. Это время можно потратить согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

В соответствии с учебным планом десятого класса на изучение химии выделяется 68 часов.

Содержание курса направлено на дальнейшее углубления и знаний в по химии, и дополняет учебный курс органической химии в 10 классе.

Важно отметить, что в зависимости от уровня подготовленности учащихся часы на прохождение той или иной темы, а также формы занятий и виды деятельности могут варьироваться.

При решении задач реализуются межпредметные связи, показывающие единство природы, что позволяет развивать научное мировоззрение учащихся.

Изучив данный курс, учащиеся смогут решать задания повышенного уровня сложности, нашедшие отражения в заданиях ЕГЭ по химии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ внеурочной деятельности «ХИМИЯ» для 10 классов с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; планирование достижения целей;
- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся; описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности; умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи,
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах принадлежности к определенному классу соединений;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства

органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения применения;

- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- анализировать результаты химического эксперимента по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений.
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций лежащих в основе природных и производственных процессов.

Содержание программы

1. Решение расчетных задач без использования химических уравнений (12 часов)

Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества. Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества и относительной плотности паров данного вещества. Вывод формулы вещества по массе и (или) объему исходного вещества и продуктов сгорания. Расчеты по термохимическим уравнениям. Контроль знаний, умений, навыков.

2. Решение расчетных задач с использованием химических уравнений (24 часов)

Вывод формулы вещества по известной массе (объему, количеству) исходного вещества и продукта реакции. Нахождение массы (объема) продукта реакции, если известны массовая (объемная) доли выхода и наоборот, нахождение массы (объема), исходного вещества, если известны масса (объем) продукта и массовая (объемная) доли выхода. Решение задач с использованием понятия «Избыток – недостаток». Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют не сходные свойства. Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют сходные свойства. Комбинированные задачи. Контроль знаний, умений, навыков.

3. Решение логических заданий (22 часа)

Генетическая связь между классами углеводов. Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ. Генетическая связь между классами углеводов и кислородсодержащих органических веществ. Генетическая связь между классами азотсодержащих органических веществ. Генетическая связь между различными классами органических соединений.

4. Повторение и обобщение курса (10 часов)

Решение задач и заданий повышенной сложности (материалы ЕГЭ)

Репетиционное тестирование по ЕГЭ (курс органической химии)

Творческая работа

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов, блоков, тем	Количество часов	Планируемая дата	Фактическая дата	
Решение задач на вывод формулы вещества и натермохимические уравнения (12 часов)					
1-3	Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества	3	05.09.2024 05.09.2024 12.09.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/0ba48a7f-3fe7-48a4-9b25-9bd34f2fde02
4-6	Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества и относительной плотности паров данного вещества	3	12.09.2024 19.09.2024 19.09.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/0ba48a7f-3fe7-48a4-9b25-9bd34f2fde02
7-9	Вывод формулы вещества по массе и (или) объему исходного вещества и продуктов сгорания	3	26.09.2024 26.09.2024 03.10.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/0ba48a7f-3fe7-48a4-9b25-9bd34f2fde02
10-12	Расчеты по термохимическим уравнениям	3	03.10.2024 10.10.2024 10.10.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/0ba48a7f-3fe7-48a4-9b25-9bd34f2fde02
Решение расчетных задач с использованием химических уравнений (24 часов)					
13-16	Вывод формулы вещества по известной массе (объему, количеству) исходного вещества и продукта реакции	4	17.10.2024 17.10.2024 24.10.2024 24.10.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/6545bac3-da34-4a33-9904-21f551f8bd94
17-20	Нахождение массы (объема) продукта реакции, если известны массовая (объемная) доли выхода и наоборот, нахождение массы (объема), исходного вещества, если известны масса (объем) продукта и массовая (объемная) доли выхода	4	07.11.2024 07.11.2024 14.11.2024 14.11.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/11b65662-0dbc-4689-9dfe-919a65569a8b
21-24	Решение задач с использованием понятия «Избыток – недостаток»	4	21.11.2024 21.11.2024 28.11.2024 28.11.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/d917ffe0-0b23-4468-ad80-7e6e2287c4bd
25-26	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют несходные свойства.	2	05.12.2024 05.12.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/7043ad20-6f0e-40a9-ae45-abda80f3b7ce
27-30	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют сходные свойства	4	12.12.2024 12.12.2024 19.12.2024 19.12.2024		https://lesson.edu.ru/lesson/1a2e9650-95ad-4683-962f-43d6cab30495
31-36	Комбинированные задачи	6	26.12.2024 26.12.2024 09.01.2025 09.01.2025 16.01.2025 16.01.2025		https://lesson.edu.ru/lesson/8d6e3be2-ba8d-4a47-bb3b-67da84f49c6d
Решение логических заданий (22 часа)					
37-40	Генетическая связь между классами углеводов	4	23.01.2025 23.01.2025 30.01.2025 30.01.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test527/

41-44	Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ	4	06.02.2025 06.02.2025 13.02.2025 13.02.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test2168
45-47	Генетическая связь между классами. Углеводородов и кислородсодержащих органических веществ	3	20.02.2025 20.02.2025 27.02.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test2208
48-50	Генетическая связь между классами азотсодержащих органических веществ	3	27.02.2025 06.03.2025 06.03.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test2322
51-54	Генетическая связь между различными классами органических соединений	4	13.03.2025 13.03.2025 20.03.2025 20.03.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test2208
55-58	Составление окислительно-восстановительных реакций в органической химии	4	03.04.2025 03.04.2025 10.04.2025 10.04.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test3786
Повторение и обобщение курса (10 часов)					
59-66	Решение задач и заданий повышенной сложности (материалы ЕГЭ)	8	17.04.2025 17.04.2025 24.04.2025 24.04.2025 08.05.2025 08.05.2025 15.05.2025 15.05.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test2406
67-68	Репетиционное тестирование по ЕГЭ органической химии)	2	22.05.2025 22.05.2025		https://stepenin.ru/tasks/organic/test3783
	Итого	68			

Литература

Литература для учителя

1. Кузменко Н.Е., Еремин В.В.. Сборник задач по химии с решениями 8-11 класс, - М.: «Оникс 21 век», «Мир и образование»; 2005.
2. Хомченко Г. П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М.: Новая Волна, 2002.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. М.: Новая Волна, 2002.
4. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. Задачник по химии.10 класс, для учащихся общеобразовательных учреждений. – М. : Вентана-Граф, 2013.
5. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. Задачник по химии.11 класс. – М. : Вентана-Граф, 2013.
6. 8. Шипуло Е.В. Решение задач по химии, - М.: «Эксмо» 2005;

Литература для обучающихся

1. Учебник Химия углубленный курс
2. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. Задачник по химии.10 класс, для учащихся общеобразовательных учреждений. – М. : Вентана-Граф, 2013.
3. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. Задачник по химии.10 класс, для учащихся общеобразовательных учреждений. – М. : Вентана-Граф, 2013.
4. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. Задачник по химии.11 класс. – М. : Вентана-Граф, 2013.
5. Гара Н.Н. Химия. Задачник с «помощником». 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Н.Гара, Н.И. Габрусева. - М.: Просвещение, 2009. – 79 с
6. Габриелян О.С. Органическая химия: задачи и упражнения: пособие для учащихся 10 кл. общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии / О.С.Габриелян, С.Ю.Пономарев, А.А.Карцова. – М.: Просвещение, 2006. – 190 с.
7. Хомченко И.Г. Решение задач по химии 8 -11 кл , - М.: «Новая волна» 2005;
8. Шипуло Е.В. Решение задач по химии, - М.: «Эксмо» 2005;

Занятие

Тема: Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединении

Цели: познакомить обучающихся с алгоритмом решения задач данного вида, научить применять алгоритм при решении задач.

Ход и содержание занятия**1. Актуализация знаний.**

Отношение масс одинаковых объемов двух газов есть величина постоянная для данных газов. Эту постоянную величину называют **относительной плотностью** одного газа по другому газу и обозначают латинской буквой *D*. Так как молярные объемы всех газов одинаковы, то отношение молярных масс любой пары газов также равно этой постоянной:

$$D = M_1 / M_2$$

где M_1 и M_2 — молярные массы двух газообразных веществ. По величинам D и M_2 можно найти молярную массу исследуемого газа:

$$M_1 = D \cdot M_2$$

Молярная масса вещества в газообразном состоянии равна его удвоенной **относительной плотности по водороду:**

$$M(\text{в-ва}) = M(\text{H}_2) \cdot D_{\text{H}_2} = 2 D_{\text{H}_2}$$

или с учетом средней молярной массы воздуха

$$M(\text{воздуха}) = 29 \text{ г/моль} \quad M(\text{в-ва}) = M(\text{воздуха}) \cdot D_{\text{возд}} = 29 D_{\text{возд}}$$

Массовая доля химического элемента (w) — это отношение относительной атомной массы химического элемента к относительной молекулярной массе химического соединения:

$$w(X) = n \cdot Ar(X) : Mr$$

где n — число атомов данного элемента, обозначенное индексом в формуле соединения.

Массовую долю химического элемента выражают в процентах или в долях единицы.

2. Алгоритм решения задач.

Задача 1. Определите молекулярную формулу органического соединения, если массовая доля углерода в нем равна 37,5%, кислорода — 50%, водорода — 12,5%. Относительная плотность данного соединения по водороду равна 16.

Решение

- 1) Вычислим молярную массу исходного вещества
 $M(\text{в-ва}) = M(\text{H}_2) \cdot D_{\text{H}_2} = 16 \cdot 2 \text{ г/моль} = 32 \text{ г/моль}$
- 2) $C_xH_yO_z$ — формула вещества
 $x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O})$
- 3) Пусть масса исходного вещества 100 г, тогда:

$$m(\text{C}) = 37,5 \text{ г} \quad m(\text{H}) = 12,5 \text{ г} \quad m(\text{O}) = 50 \text{ г}$$

4) Вычислим количество вещества каждого элемента

$$n(\text{C}) = 37,5 / 12 = 3,125 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 12,5 / 1 = 12,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = 50 / 16 = 3,125 \text{ моль}$$

5) Рассчитаем соотношение атомов в молекуле вещества

$$x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 3,125 : 12,5 : 3,125$$

Приведем значения к целым числам

$$x : y : z = 1 : 4 : 1$$

Таким образом, формула искомого вещества – CH_4O или CH_3OH

(метанол)

б) Проверим истинность формулы

$$M(\text{CH}_3\text{OH}) = 12 + 4 + 16 = 32 \text{ г/моль} - \text{формула верна}$$

Ответ: CH_3OH (метанол)

Задача 2. Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем равна 82,8%, а плотность этого вещества составляет 2,59 г/л.

Решение

1) Вычислим молярную массу вещества

$$1 \text{ моль газа} - 22,4 \text{ л/моль}$$

$$1 \text{ л} - 2,59 \text{ г}$$

$$M(\text{вещества}) = 22,4 \cdot 2,59 = 58 \text{ г/моль}$$

2) C_xH_y – формула вещества

$$x : y = n(\text{C}) : n(\text{H})$$

3) Пусть масса исходного вещества 100 г, тогда:

$$m(\text{C}) = 82,8 \text{ г} \quad m(\text{H}) = 17,2 \text{ г}$$

4) Вычислим количество вещества каждого элемента

$$n(\text{C}) = 82,8 / 12 = 6,9 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 17,2 / 1 = 17,2 \text{ моль}$$

5) Рассчитаем соотношение атомов в молекуле вещества

$$x : y = n(\text{C}) : n(\text{H}) = 6,9 : 17,2 = 1 : 2,5$$

Приведем значения к целым числам

$$x : y = 4 : 10$$

Таким образом, формула искомого вещества – C_4H_{10}

б) Проверим истинность формулы

$$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 48 + 10 = 58 \text{ г/моль} - \text{формула верна}$$

Ответ: C_4H_{10}

3. Решение задач по алгоритму.

№ 1. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

№ 2. Определите простейшую химическую формулу кислородсодержащего органического вещества по данным анализа: массовая доля углерода 54,55%, водорода 9,09%. Что это за вещество?

№ 3. Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем равна 85,7%, а водорода — 14,3%. Относительная плотность этого вещества по азоту равна примерно 2.

№ 4. Определите молекулярную формулу вещества, если его плотность при нормальных условиях равна 1,4285 г/л, массовая доля углерода составляет 0,375, водорода — 0,125, кислорода - 0,5.

Занятие

Тема: Решение расчетных задач с использованием понятия «смесь»

(вещества смеси обладают различными свойствами)

Цели: познакомить обучающихся с алгоритмом решения задач данного типа, научить применять алгоритм к решению конкретных задач

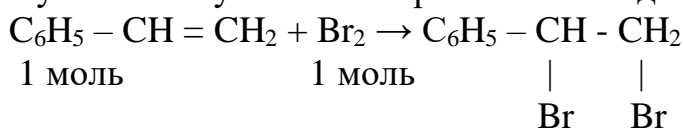
Ход и содержание занятия

1. Алгоритм решения задач данного типа.

Задача № 1. На холоде 21 г раствора стирола в этилбензоле обесцвечивает 16 г брома. Каков состав исходной смеси? Сколько литров водорода может присоединить эта смесь в условиях полного каталитического гидрирования?

Решение

1) В указанных условиях с бромом взаимодействует только стирол



$$n(\text{Br}_2) = 16 \text{ г} / 160 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

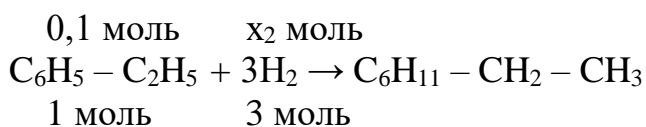
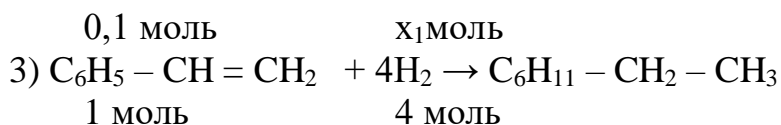
$$n(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2) = n(\text{Br}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2) = 0,1 \text{ моль} \cdot 104 \text{ г / моль} = 10,4 \text{ г}$$

2) Вычислим массу и количество вещества этилбензола в растворе

$$m(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 21 - 10,4 = 10,6 \text{ г}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 10,6 \text{ г} / 106 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$



4) Вычислим количество вещества и объем водорода затраченного в реакциях

$$x_1 = 0,1 \text{ моль} \cdot 4 = 0,4 \text{ моль}$$

$$x_2 = 0,1 \text{ моль} \cdot 3 = 0,3 \text{ моль}$$

$$x (\text{общ}) = 0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ моль}$$

$$V (\text{H}_2) = 0,7 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 15,68 \text{ л}$$

Ответ: $m (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2) = 10,4 \text{ г}$

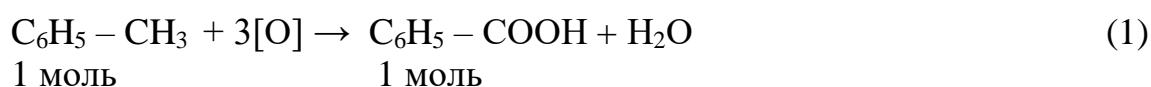
$$m (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 10,6 \text{ г}$$

$$V (\text{H}_2) = 15,68 \text{ л.}$$

Задача № 2. 68 г смеси бензола, толуола и этилбензола окислили раствором перманганата калия. При этом образовалось 36,6 г бензойной кислоты и выделилось 2,24 л углекислого газа. Определите массовые доли соединений в смеси.

Решение

1) Раствором перманганата калия будут окисляться толуол и этилбензол.



2) Углекислый газ образуется при окислении этилбензола.

Определим количество вещества углекислого газа и этилбензола, массу этилбензола.

$$n (\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л} : 22,4 \text{ л / моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = n (\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 0,1 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 10,6 \text{ г}$$

3) Вычислим общее количество вещества бензойной кислоты и количество вещества кислоты по каждой из двух реакций

$$n (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}) = 36,6 \text{ г} / 122 \text{ г / моль} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n_2 (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}) = n (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n_1 (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}) = 0,3 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$$

4) Вычислим количество вещества и массу толуола

$$n (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3) = n_1 (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3) = 0,2 \text{ моль} \cdot 92 \text{ г/моль} = 18,4 \text{ г}$$

5) Определим массу бензола в смеси

$$m (\text{C}_6\text{H}_6) = 68 \text{ г} - 10,6 \text{ г} - 18,4 \text{ г} = 39 \text{ г}$$

6) Вычислим массовую долю каждого компонента исходной смеси

$$w (\text{комп}) = m (\text{комп}) : m (\text{смеси}) \cdot 100 \%$$

$$w (\text{C}_6\text{H}_6) = 39 \text{ г} / 68 \text{ г} \cdot 100 \% = 57,35 \%$$

$$w (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3) = 18,4 \text{ г} / 68 \text{ г} \cdot 100 \% = 27,05 \%$$

$$w (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 10,6 \text{ г} / 68 \text{ г} \cdot 100 \% = 15,6 \%$$

Ответ: $w(\text{C}_6\text{H}_6) = 57,35 \%$
 $w(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3) = 27,05 \%$
 $w(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5) = 15,6 \%$

Задача № 3. Смесь метанола и этанола окислили перманганатом калия. Выделившийся газ пропустили через избыток баритовой воды, при этом образовалось 1,97 г осадка. Такое же количество исходной смеси сожгли и, при пропускании образовавшегося газа через избыток баритовой воды, получили 5,91 г осадка. Определите количество веществ этанола и метанола в исходной смеси.

Решение

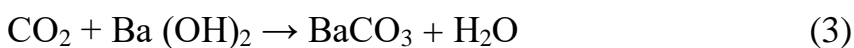
1) Процессы окисления спиртов протекают по-разному



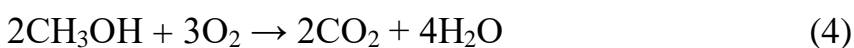
1 моль 1 моль



1 моль 1 моль



1 моль 1 моль



2 моль 2 моль



1 моль 2 моль

2) Осадком в каждом случае является карбонат бария. Определим количество вещества карбоната бария для каждого случая.

$$n_1(\text{BaCO}_3) = 1,97 \text{ г} / 197 \text{ г/моль} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n_2(\text{BaCO}_3) = 5,91 \text{ г} / 197 \text{ г/моль} = 0,03 \text{ моль}$$

3) Определим количество вещества CO_2 , образовавшегося при окислении метанола

$$n(\text{CO}_2) = n_1(\text{BaCO}_3) = 0,01 \text{ моль}$$

4) Определим количество вещества метанола

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

5) Поскольку количество вещества второго осадка равно 0,03 моль, следовательно количество вещества образовавшегося CO_2 по уравнениям 4 и 5 тоже равно 0,03 моль.

Из них 0,01 моль приходится на долю сгоревшего метанола, тогда на долю сгоревшего этанола приходится 0,02 моль.

Ответ: $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,01 \text{ моль}$
 $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,02 \text{ моль}$

Задание на дом:

Задача 1. При окислении 100 г раствора формальдегида и этанола в воде перманганатом калия образовалось 30 г карбоновой кислоты и газ, который при пропускании в избыток баритовой воды дает 20 г осадка. Определите массовые доли формальдегида и спирта в исходном растворе.

Занятие

Тема: Генетическая связь между различными классами органических соединений

Цель: актуализировать, обобщить и углубить знания учащихся о взаимосвязи органических веществ различных классов.

Ход и содержание занятия.

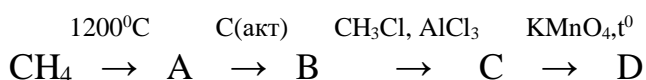
Урок-практикум по решению логических упражнений.

1. Фронтальная работа с группой.

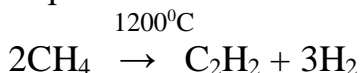
Обучающиеся поочередно выполняют задания у доски.

Задание № 1. В схеме превращений определите неизвестные вещества, запишите уравнения соответствующих реакций.

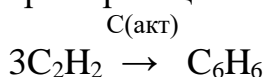
Образец ответа.



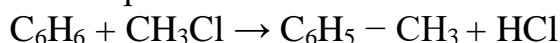
1) Пиролиз метана



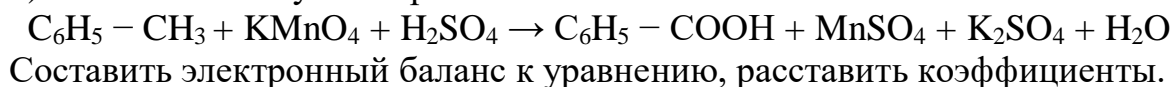
2) Тримеризация ацетилена



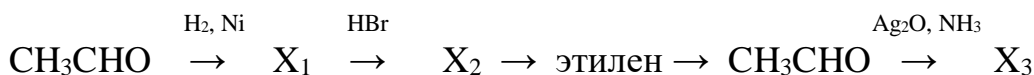
3) Алкилирование бензола



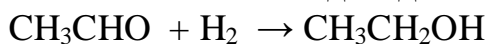
4) Окисление толуола перманганатом калия



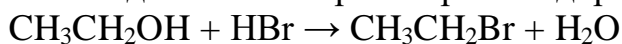
Задание № 2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



1) Восстановление альдегида



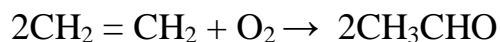
2) Взаимодействие спирта с бромоводородом



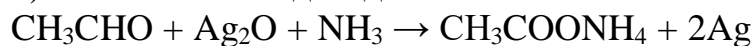
3) Действие спиртовым раствором щелочи на галогеноалкан



4) Окисление этилена



5) Окисление альдегида

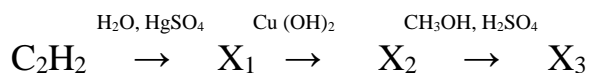


2. Самостоятельная работа в парах.

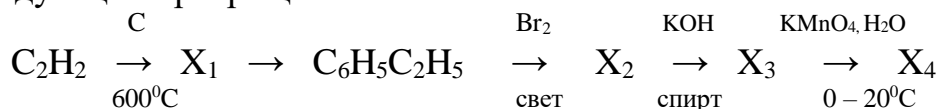
Заданий должно быть столько, сколько пар обучающихся присутствует на занятии.

Примерный вариант заданий.

№ 1. В схеме превращений определите неизвестные вещества, запишите уравнения соответствующих реакций.



№ 2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Домашнее задание:

Составить цепочку превращений, содержащую углеводороды, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Предоставить ее решение.