

Программа курса внеурочной деятельности

Название	« Решение нестандартных комбинированных задач по органической химии»
Класс	10 класс
Ф.И.О. педагога	Ильиных Е.В.
Количество часов по учебному плану	2 часа в неделю

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Решение нестандартных комбинированных задач по органической химии» разработана для учащихся 10-х классов муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 3».

Рабочая программа составлена на основе *нормативно-правовых актов*:

ФЗ РФ «Об образовании в РФ» (29.12.2012),

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г., ФГОС СОО

Письма Министерства образования и науки РФ «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» от 12 мая 2011 г. № 03–2960.

- Методических рекомендаций Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 г. № 1672 («О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»).

- Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ Лицей № 3 (Приказ от 01.09.2020 № 251).

Направленность программы – общеинтеллектуальная

Курс предназначен для учащихся 10 классов, рассчитан на 68 часов за год, по 2 часа в неделю.

Авторы программы:

Рабочая программа по спецкурсу «Решение нестандартных комбинированных задач по органической химии» составлена на основе программы А.М. Колесниковой «Углубленное изучение органической химии через систему расчетных задач» (Программы элективных курсов по химии 10-11 классы. Профильное обучение. М.: Дрофа, 2016)

Актуальность программы

Данный элективный курс представляется актуальным, так как не только расширяет возможность совершенствования умений учащихся решать расчетные задачи, знакомит с различными способами их решения, но и углубляет знания учащихся, способствует развитию метапредметных и личностных результатов, ориентирует обучающихся на профессиональное самоопределение.

Необходимость реализации спецкурса для учащихся 10-х классов «Решение нестандартных комбинированных задач по органической химии» обусловлена следующим:

В соответствии с учебным планом десятого класса на изучение химии выделяется 102 часа. Из них 92 часов – на изучение теоретического материала и 10 часов – химический практикум. Теоретическая часть курса очень сложна и объемна. Учебной программой не предусмотрено достаточного количества часов на отработку умений и навыков решения расчетных задач и логических упражнений. Спецкурс поможет преодолеть разрыв между требованиями, заложенными в заданиях ЕГЭ и реальными возможностями выпускников. Подготовка к экзамену без посторонней помощи достаточно сложна, и особую трудность вызывает решение расчетных задач и выполнение заданий практической направленности.

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.

В ходе освоения **спецкурса происходит :**

- коррекция и углубление имеющихся химических знаний, умений
- приобретение умений и навыков по решению задач и упражнений,
- выработка целостного взгляда на химию,
- усвоение материала повышенного уровня сложности.

Цель курса: формирование у учащихся умений и навыков по решению расчетных и практических задач и упражнений по химии повышенной сложности.

Задачи курса:

- развивать у обучающихся навыки самостоятельного определения цели, формулирования собственных задач в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- осуществлять осознанный выбор образовательной и профессиональной траектории.
- развивать умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применение при решении задач и упражнений;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- сформировать целостное представление о применении математических умений и навыков при решении химических задач;
- способствовать формированию навыков коммуникации и сотрудничества в процессе совместной работы

Методы, используемые в данном курсе:

1. *Фронтальный разбор способов решения различных типов задач;*

2. Групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач;
3. Коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач;
4. Решение расчетно-практических задач (индивидуальная работа);
5. Защита проекта, защита творческой работы.

Формы организации учебной деятельности:

работа в парах и малых группах по 3-4 человека, практическое занятие, лекция с элементами беседы, проектная деятельность.

Формами отчетности по изучению данного спецкурса:

зачеты по решению задач и логических упражнений, составление учащимися оригинальных задач алгоритмов их решения (творческая работа, проект).

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

Планируемые результаты освоения курса

Требования к метапредметным и личностным результатам

Личностные результаты <u>Личностные универсальные учебные действия.</u>	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
	<u>Регулятивные универсальные учебные действия</u>	<u>Познавательные универсальные учебные действия</u>	<u>Коммуникативные универсальные учебные действия</u>
Принимать решение в чрезвычайных ситуациях на учебных занятиях, быту. Осуществлять самообразование, самооценку и самоконтроль. Соблюдать нормы сотрудничества в команде. Осуществлять осознанный выбор образовательной и профессиональной траектории.	Самостоятельно ставить цель, преобразовывать и решать практическую задачу по алгоритму, формулировать выводы. Осуществлять выбор решения проблемной ситуации в ходе обсуждения. Самостоятельно осуществлять познавательную рефлексию.	Самостоятельно определять цели и составлять планы, определять средства и способы реализации учебно-исследовательской и проектной деятельности.. Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность. Самостоятельно устанавливать связь между строением и свойствами веществ, определять области их	Самостоятельно делать вывод. Взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности. Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать ее при выработке общего решения в совместной деятельности. Осуществлять взаимный контроль за процессом и результатом

		использования. Самостоятельно осуществлять информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.	деятельности по выработанным критериям и самостоятельно. Владеть языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.
--	--	---	---

Требования к предметным результатам:

- 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 и принадлежности к определенному классу соединений;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области 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.

Система оценки результатов освоения курса

представление оценки метапредметных, личностных результатов осуществляется в форме:

- зачет
- защита проекта, творческой работы ,
- отчет по результатам освоения курса (презентация)

Оценка выполнения проекта.

Критерии оценивания проекта:

- постановка проблемы, решаемой в ходе реализации проекта;
- сформированность и реализованность целей и задач проекта;
- разработанность плана по подготовке и реализации проекта;
- качество реализации и представления проекта.

Оценочный лист защиты проекта .

Критерий		Кол-во баллов
Актуальность (от 0 до 3 баллов)	Современность тематики проекта (исследования), востребованность проектируемого результата	
Проблемность (от 0 до 3 баллов)	Наличие и характер проблемы в замысле проекта	
Содержательность, разработанность (от 0 до 5 баллов)	Информативность, смысловая ёмкость проекта, глубина проработки темы	
Логичность, завершённость (от 0 до 3 баллов)	Работа создана в соответствии со структурой проекта (исследования). Законченность работы, доведение до логического окончания.	
Соответствие работы стандартам оформления (от 0 до 3 баллов)	Наличие титульного листа, оглавления, нумерации страниц, введения, заключения, списка литературы	
Оформление презентации (от 0 до 5 баллов)	Лаконичность – простота и ясность изложения. Аналитичность – наличие в тексте причинно-следственных связей, наличие рассуждений и выводов. Дизайн – продуманная система выделения, наличие наглядности – графики, схемы, рисунки, фото и др.	
Новизна, оригинальность, уникальность продукта (от 0 до 3 баллов)	Ранее не существовал. Своеобразен, необычен.	
Итого:		

Максимально возможное количество баллов – 25 баллов

- Оценка «удовлетворительно»: от 15 до 14 баллов
- Оценка «хорошо»: от 20 до 15 баллов
- Оценка «отлично»: от 25 до 20 баллов

Критерии оценки творческой (практической) задачи следующие:

- правильность оформления условия задачи с определением искомого вещества
- правильность записи химических процессов обозначенных в условии задачи
- определение (выявление в результате поиска) алгоритма решения практической расчетной задачи;
- умения использовать формулировки и формулы в логической последовательности при решении практических задач.
- оценка применения математических умений и навыков;
- обоснование итога, формулировка ответа .

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов, блоков, тем	Всего часов	Количество часов	
			Теорет.	Практ
Решение расчетных задач на вывод формулы вещества и на термохимические уравнения (12 часов)				
1	Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества	3	3	
2	Вывод формулы вещества по массовым долям элементов данного вещества и относительной плотности паров данного вещества	3	3	
3	Вывод формулы вещества по массе и (или) объему исходного вещества и продуктов сгорания	3	3	
4	Расчеты по термохимическим уравнениям	2	2	
4	Итоговое занятие (рефлексия)	1	1	
Решение расчетных задач с использованием химических уравнений (20 часов)				
1	Вывод формулы вещества по известной массе (объему, количеству) исходного вещества и продукта реакции	4	4	
2	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	3	3	
3	Решение задач с использованием понятия «Избыток – недостаток»	2	2	
4	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют не сходные свойства.	2	2	
5	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси	3	3	

	проявляют сходные свойства.			
6	Комбинированные задачи	5	5	
7	Итоговое занятие (рефлексия)	1	1	
	Решение логических заданий (23 часа)			
1	Генетическая связь между классами углеводов	4	4	
2	Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ	4	4	
3	Генетическая связь между классами углеводов и кислородсодержащих органических веществ	3	3	
3	Генетическая связь между классами азотсодержащих органических веществ	3	3	
4	Генетическая связь между различными классами органических соединений	5	5	
5.	Составление окислительно-восстановительных реакций в органической химии	4	4	
	Повторение и обобщение курса (13 часов)			
5.	Решение задач и заданий повышенной сложности (материалы ЕГЭ)	8	8	
6.	Репетиционное тестирование по ЕГЭ (курс органической химии)	3	3	
5	Творческая работа	2	2	
	Итого	68		

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 (20 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 (23 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 (13 часов)

Решение задач и заданий повышенной сложности (материалы ЕГЭ)

Репетиционное тестирование по ЕГЭ (курс органической химии)

Творческая работа

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)

6) 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}

6) 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

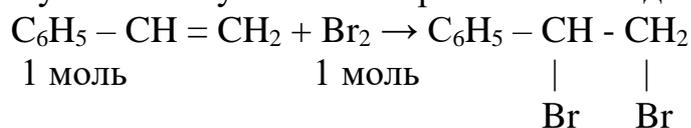
Ход и содержание занятия

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



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

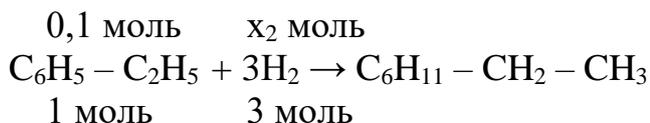
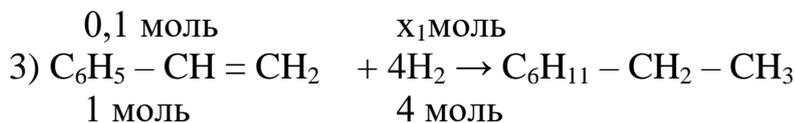
$$n(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2) = n(\text{Br}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$V (\text{H}_2) = 15,68 \text{ л.}$$

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

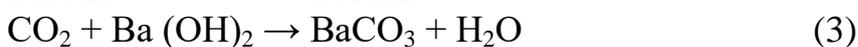
1) Процессы окисления спиртов протекают по-разному



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.

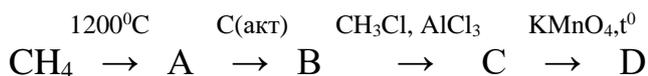
Урок-практикум по решению логических упражнений.

1. Фронтальная работа с группой.

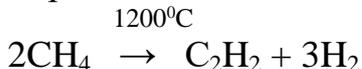
Обучающиеся поочередно выполняют задания у доски.

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

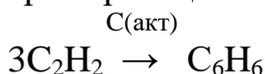
Образец ответа.



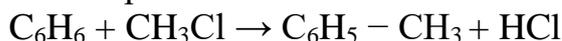
1) Пиролиз метана



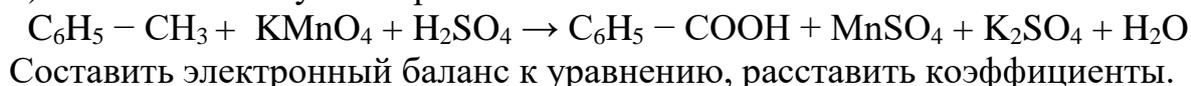
2) Тримеризация ацетилена



3) Алкилирование бензола



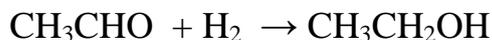
4) Окисление толуола перманганатом калия



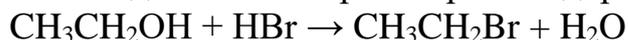
Задание № 2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



1) Восстановление альдегида



2) Взаимодействие спирта с бромоводородом



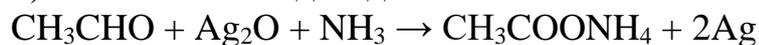
3) Действие спиртовым раствором щелочи на галогеноалкан



4) Окисление этилена



5) Окисление альдегида

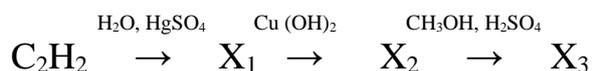


2. Самостоятельная работа в парах.

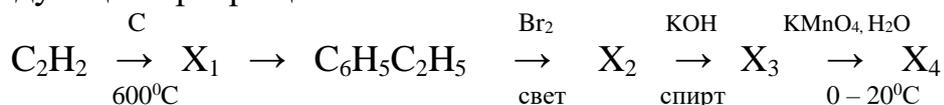
Заданий должно быть столько, сколько пар обучающихся присутствует на занятии.

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.