



**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Экспериментальный лицей имени Батербиева Муссы Мазановича»**

Утверждена

Приказом директора

МАОУ «Экспериментальный лицей
имени Батербиева М.М.

№ 172 от «27» августа 2023 г.

**Рабочая программа
учебного предмета «Химия»
разновозрастных социально-гуманитарной, информационно-
технологической групп
(10-11классы), базовый уровень
2024-2025 учебный год**

Составитель: Колыванова Лариса
Михайловна,
учитель химии высшей
квалификационной категории,
МАОУ «Экспериментальный
лицей имени Батербиева М.М.»

2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего общего образования по химии (базовый уровень), на основе содержания Основной образовательной программы основного среднего общего образования МАОУ «Экспериментальный лицей «Научно-образовательный комплекс», а также авторской программы по химии Колывановой Л.М., с учетом особенностей организации образовательного процесса «Экспериментального лицея имени Батербиева М.М.».

В программу включены содержание курса, тематическое планирование, требования к уровню подготовки учащихся.

Обучение осуществляется в разновозрастной группе (10-11 классы), поэтому материал разделен на два модуля. Учебный процесс осуществляется в режиме недельного погружения.

Модуль	1 погружение	2 погружение	Общее количество часов
1	22	22	44
2	22	22	44
Итого	44	44	88

Уровень программы - базовый.

Место в учебном плане: инвариант

Содержание программы.

ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ.

1. Химический элемент. Атом. Электронные конфигурации атомов элементов больших и малых периодов.

2. Классификация сложных веществ в неорганической и органической химии.

2. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА.

1. Современная формулировка периодического закона и ее отличие от менделеевской.

2. Периодическое изменение свойств атомов элементов и их соединений на примере элементов 2 и 3 периодов.

3. Д.И. Менделеев - кто он?

3. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА.

1. Химическая связь. Ионная, ковалентная, металлическая, водородная.

2. Типы кристаллических решеток.

4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ИХ ЗАКОНОМЕРНОСТИ.

1. Скорость химических реакций. Условия, влияющие на скорость химических реакций.

2. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

3. Классификация химических реакций по различным признакам.

5. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ И РАСТВОРЫ.

1. Растворы.

2. Электролитическая диссоциация веществ. Катионы. Анионы. Сильные и слабые электролиты.
3. Свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД.
4. Гидролиз солей.
6. ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ
 1. Окислители и восстановители в периодической системе химических элементов.
 2. Окислительно-восстановительные свойства азотной и серной кислот.
 4. Электролиз расплавов.
7. ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ. УГЛЕВОДОРОДЫ.
 1. Предельные углеводороды. Гомологи, изомеры, номенклатура.
 2. Метан. Строение, физические и химические свойства, получение, применение. *Гомологи метана.*
 3. Непредельные углеводороды: этилен, ацетилен и *их гомологи*. Номенклатура, *изомеры*. Строение. Свойства, получение и применение.
 4. Диеновые углеводороды. Реакция полимеризации. Полимеры.
 5. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи.
8. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ И АЗОТОСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ
 1. Предельные одноатомные спирты. Функциональная группа. Водородная связь. Изомерия. Номенклатура.
 2. Многоатомные спирты.
 3. Фенол. Качественная реакция на фенол.
 4. Альдегиды. Качественные реакции на альдегиды.
 5. Карбоновые кислоты: муравьиная, уксусная, олеиновая, стеариновая кислоты.
 6. Сложные эфиры и жиры. Реакция этерификации. Гидрирование жиров.
 7. Углеводы: глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза.
8. Взаимосвязь кислородсодержащих органических соединений
9. Азотсодержащие органические соединения
10. Амины. Анилин
11. Аминокислоты. Белки.
12. Искусственные и синтетические органические соединения

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ погр	Разделы, темы уроков погружений (на каждый день)	К- во час	Практические, лабораторные работы (для отдельных предметов)
1	1. Химический элемент	1	
	2. Строение атома	1	
	3. Периодическая система	1	
	4. Характеристика химических элементов	1	
	5. Классификация неорганических соединений	1	
	6. Периодический закон	1	
	7. Виды связей. Кристаллические решетки	1	
	8. Степень окисления	1	
	9. Окислительно-восстановительные реакции	1	
	10. Металлы и неметаллы	1	
	11. Оксиды	1	
	12. Кислоты	1	

	13. Основания	1	
	14. Соли		
	15. Химические реакции	1	
	16. Расчеты по химическим уравнениям	1	
	17. Практическая работа. Свойства элементов и их соединений	1	Практическая работа. Свойства элементов и их соединений
	18. Практическая работа. Свойства элементов и их соединений	1	Практическая работа. Свойства элементов и их соединений
	19. Генетическая связь между классами неорганических соединений		
	20. Обобщение материала	1	
	21. Индивидуальные консультации.		
	22. Зачет. Неорганические вещества	1	
2	1. Введение в органическую химию	1	
	2. Углеводороды	1	
	3. Алканы	1	
	4. Непредельные углеводороды	1	
	5. Арены	1	
	6. Взаимосвязь углеводов	1	
	7. Кислородсодержащие органические соединения	1	
	8. Спирты	1	
	9. Фенолы. Альдегиды.	1	
	10. Карбоновые кислоты	1	
	11. Сложные эфиры. Жиры	1	
	12. Углеводы	1	
	13. Взаимосвязь кислородсодержащих органических соединений	1	
	14. Азотсодержащие органические соединения	1	
	15. Амины	1	
	16. Анилин	1	
	17. Аминокислоты. Белки.	1	
	18. Искусственные и синтетические органические соединения	1	
	19. Практическая работа. Идентификация органических соединений	1	Практическая работа. Идентификация органических соединений
	20. Практическая работа. Идентификация органических соединений	1	Практическая работа. Идентификация органических соединений
	21. Обобщение материала погружения.		
	22. Зачет. По теме «Органические вещества»	1	

Учебник Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 10,11 класс. Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Просвещение 2008г.

Дополнительная литература:

- Габриелян О. С. Химия 10-11 класс. – М., Дрофа, 2007г.
- Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы. – М., Высшая школа, 1993г.

Сайты:

<http://lyceum.biz/moodle19>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher/>

Приложение 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контрольная № 1 "Алканы"

1. Построить структурную формулу: 2,5-диметил гексан
2. К данному веществу построить 1 гомолог и 1 изомер. Назвать их.
3. Записать уравнения реакций:
 - ♦ - один из способов получения этого вещества;
 - ♦ - хлорирования по первой стадии;
 - ♦ крекинга. Всем веществам, участвующим и получающимся в результате реакций дать названия

Проверочная работа №1 "Алкены",

1. Построить структурную формулу 2-метилпентана
2. К данному веществу построить гомолог, изомер. Назвать их.
3. Дописать уравнения реакций.
 $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$
 $C_2H_6 + O_2 \rightarrow$
 $C_4H_{10}(\text{крекинг}) \rightarrow$
 $C_2H_6(Ni, t) \rightarrow$

Проверочная работа по теме " Углеводороды". В.1

1. На примере гексена-3 покажите, какие воды изомерии существуют у алкенов. Построенные вещества назовите
2. Как можно получить метан? Запишите уравнения реакций.
3. Осуществить цепочку превращений:
карбид алюминия $\rightarrow$ метан $\rightarrow$ Ацетилен $\rightarrow$ Бензол $\rightarrow$ углекислый газ

Проверочная работа по теме " Углеводороды". В.2

1. На примере гексена-3 покажите, какие воды изомерии существуют у алкенов. Построенные вещества назовите
2. Как можно получить метан? Запишите уравнения реакций.
3. Осуществить цепочку превращений: метан Ацетилен Бензол

Контрольная работа" Кислородсодержащие органические вещества"

1. Составить структурную формулу бутанола-1, его гомолога, трех изомеров разных видов изомерии. Все составленные вещества назвать.
2. Выбрать какие из перечисленных веществ будут взаимодействовать с уксусной кислотой, и записать уравнения реакций: вода, оксид кальция, соляная кислота, хлор, этанол, гидроксид калия, оксид серы (IV), аммиак, стеарат натрия. Укажите условия реакций.
3. Осуществите превращения , указав условия реакций: Этилен $\rightarrow$ Этанол $\rightarrow$ Ацетилен $\rightarrow$ Этаналь $\rightarrow$ уксусная кислота $\rightarrow$ Метилэтанат
4. Сколько 10 %-ного раствора уксусного альдегида можно получить из 56 л ацетилена

Контрольная работа по теме

"Строение атома. Химическая связь. Вещество"

1. Пользуясь периодической таблицей, дайте характеристику химическому элементу №26 по плану: а) название химического элемента, его символ; б) относительная атомная масса (округлённо до целого числа); в) заряд ядра атома; г) число протонов и нейтронов в ядре атома; д) общее число электронов; е) номер периода, группы, в котором расположен химический элемент; ж) химические свойства простого вещества (металл - неметалл).

2. Пользуясь знанием валентности и электроотрицательности, составьте формулы веществ, образованных атомами различных химических элементов, символы которых предложены: а) Cu и S; б) H и F; в) Ca и N.

3. Зная общие формулы летучих водородных соединений и оксидов RH_4 , RH_2 , RH_3 , RH и R_2O_5 , RO_2 , R_2O_3 , RO_3 запишите соответствующие соединения: а) фосфора; б) серы; в) углерода

4. Определите вид химической связи в соединениях, формулы которых приведены: SO_3 , Br_2 , N_2 , $CaCl_2$, H_2O .

5. Определите формулу вещества, если известно, что массовая доля водорода в нём составляет 11,1%, кислорода – 88,8%.

Тест по теме: "Химические реакции." "Неорганическая химия"

«Классификация химических реакций»

1. Неверным является утверждение, что получение аммиака из азота – это процесс: а) разложения; б) каталитический; в) обратимый; г) гомогенный.

2. Верно утверждение, что реакция нейтрализации – это реакция: а) окислительно-восстановительная; б) обмена; в) всегда обратимая; г) каталитическая.

3. Из перечисленных ниже процессов к химической реакции относится: а) горение; б) кипение в) возгонка; г) плавление

4. Необратимой является реакция: а) разложения угольной кислоты; б) получения сернистой кислоты из оксида серы(IV) и воды; в) разложения гидроксида меди (II); г) получения аммиака из простых веществ.

5. К реакциям ионного обмена относится реакция между: а) раствором гидроксида калия и соляной кислотой; б) магнием и серой; в) цинком и соляной кислотой; г) раствором хлорида меди (II) и железом

6. Взаимодействие водорода с иодом относится к реакциям: 1) соединения, экзотермическим 2) соединения, эндотермическим 3) обмена, экзотермическим 4) разложения, экзотермическим

7. По термохимическому уравнению реакции: $C + O_2 \rightarrow CO_2 + 402 \text{ кДж}$ вычислить количество теплоты, выделившейся при сгорании 1 кг угля.

Приложение 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
Методическая разработка погружения по теме:
«Начала органической химии. Углеводороды».

Автор: Колыванова Л.М., учитель химии МАОУ «Экспериментальный лицей. НОК»

Данное погружение №1 изучается на III ступени, в разновозрастной группе социально-экономического, лингвистического, социально-гуманитарного и физико-математического профилей на первом году обучения. Вопросы погружения изучаются в системе, на основе содержательной линии:

«Химический элемент углерод (положение в периодической системе Д.И.Менделеева, особенности строения атома.)-

Углеводороды (состав, строение, физические и химические свойства, получение и применение)–

Соединения углеводородов (состав, строение, физические и химические свойства, получение и применение».

Целью данного погружения является: формирование и углубление знаний лицеистов по химии углерода и его органических соединений на основе периодического закона, окислительно- восстановительных свойств, теории Бутлерова.

Задачи погружения:

- систематизировать и закрепить знания учащихся по органической химии на основе изучения углерода и его органических соединений;
- научить применять полученные знания для решения разнообразных задач различного уровня сложности;
- развивать мышление учащихся через решение заданий различного уровня сложности;
- продолжить формирование навыков и культуры экспериментальной работы при работе с лабораторным оборудованием.

Структура погружения:

№ урока Тема	Предполагаемые уровни усвоения	Виды упражнений	Характер деятельности учащихся	Формирован практически умений навыков
1, 2. Общая характеристика строения атома	Репродуктивный, продуктивный.	Проблемная лекция, фронтальная	Активно-исполнительный	Обобщение систематизация знаний,

углерода. Особенности органических соединений и их классификация. Теория А.М. Бутлерова.		работа		составление конспекта лекции.
3,4. Изомерия, гомология. Номенклатура.	Репродуктивный, продуктивный, конструктивный.	Работа в группах малого состава в компьютерном классе.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Работа различными источниками информации систематизация знаний

5. Решение заданий по теме.	Творческий, продуктивный, конструктивный	Работа в группах малого состава.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Формирование умения применения полученных знаний при решении заданий.
6. Взаимоконтроль самоконтроль.	Репродуктивный, продуктивный.	Индивидуальная работа с тестами.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Навыки работы с тестами.
7. <u>Лабораторные опыты.</u> Моделирование молекул органических веществ.	Продуктивный, конструктивный	Лабораторные опыты	Активно-самостоятельный, консультирующий	Работа с лабораторным оборудованием. Отработка умений моделировать молекулы органических соединений
8. Классификация органических реакций. Предельные	Репродуктивный, продуктивный, конструктивный	Работа в группах малого состава в компьютерно	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Работа с различными источниками информации

углеводороды.	ый.	м классе.		, систематиза ция знаний
10.Предельные углеводороды	Творческий, продуктивный, конструктивный	Работа в группах малого состава.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Формирование умения применения полученных знаний при решении заданий.
11. Алкены. Взаимоконтроль, самоконтроль.	Репродуктивный, продуктивный.	Индивидуальная работа с тестами.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Навыки работы с тестами.
12. Алкадиены,	Репродуктивный, продуктивный.	Проблемная лекция, фронтальная работа	Активно-исполнительный	Обобщение и систематизация знаний, составление конспекта лекции.
13-14. Алкины. Непредельные углеводороды.	Репродуктивный, продуктивный, конструктивный.	Работа в группах малого состава в компьютерном классе.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Работа с различными источниками информации, систематизация знаний
15. Решение заданий по теме.	Творческий, продуктивный, конструктивный	Работа в группах малого состава.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Формирование умения применения полученных знаний при решении заданий.
16. Ароматические углеводороды. Взаимоконтроль, самоконтроль.	Репродуктивный, продуктивный.	Индивидуальная работа с тестами.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Навыки работы с тестами.

17. Природные источники углеводов	Репродуктивный, продуктивный, конструктивный.	Работа в группах малого состава	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Работа с различными источниками информации, систематизация знаний
18-19. Работа с моделями атомов	Творческий, продуктивный, конструктивный	Работа в группах малого состава.	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Формирование умения применения полученных знаний при решении заданий.
20-Обобщение изученного материала. Урок-консультация.	Творческий, продуктивный, конструктивный	Фронтальная работа	Активно-самостоятельный, консультирующий.	Закрепление знаний и умений.
21. Индивидуальные консультации. Зачет	Творческий, репродуктивный	Выполнение контрольной работы. Устные ответы на вопросы к зачету.	Контролирующий, оценивающий, творчески-самостоятельный.	Развитие и закрепление умений излагать свои мысли, защищать свое мнение, применять полученные знания для решения задач различного уровня сложности.

Погружение №2. Начала органической химии. Углеводороды.

Вопросы к зачету.

1. ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

1. Предмет органической химии.
2. Теория химического строения органических соединений. Основные положения. Явление изомерии. Вклад А.М.Бутлерова в развитие теории химического строения.
3. Простые и сложные связи. Основные особенности химических связей с участием атомов углерода. Свойства σ и π -связей. Типы разрыва связи: гомо- и гетеролитический.
3. Классификация органических соединений. Основные признаки: скелет молекулы, степень насыщенности, наличие функциональных групп.
4. Ациклические, алициклические и гетероциклические соединения. Ароматические соединения. Важнейшие функциональные группы.
5. Номенклатура органических соединений ИЮПАК. Несложные углеводородные радикалы и их названия.
6. Изомерия органических соединений. Структурная (скелетная и положения) изомерия, геометрическая и оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода, энантиомер. Изомерные классы соединений.
7. Классификация органических реакций: замещение, присоединение, отщепление, изомеризация, разложение, окисление, восстановление. *Классификация по механизму реакции: радикальные, ионные, нуклеофильные и электрофильные.*

2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКАНЫ).

1. Общая формула. Электронное и пространственное строение алканов. sp^3 -гибридизация атомов углерода.
2. Типы изомерии. Конформация и конформеры. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства.
3. Реакции радикального замещения. Реакции с галогенами. Нитрование по Коновалову. Полное и частичное окисление кислородом.
4. Реакции разложения. Пиролиз. Крекинг. Конверсия метана. Реакции дегидрирования и дегидроциклизации.
5. Способы получения алканов: синтез Вюрца, метод Дюма (декарбоксилирование солей карбоновых кислот), метод Кольбе (электролиз растворов солей карбоновых кислот).

1. НЕФТЬ И ПРИРОДНЫЙ ГАЗ. УГОЛЬ. Применение. Топливо. Промышленные синтезы на основе алканов нефти.

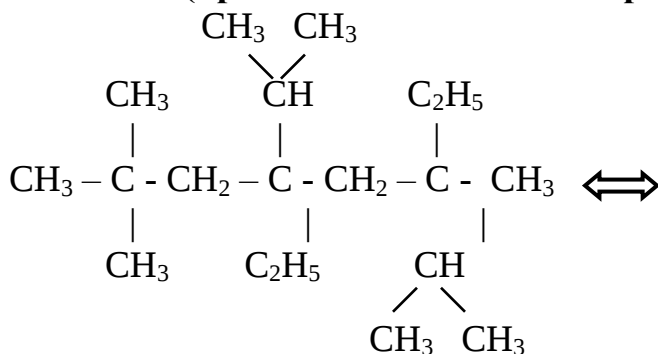
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ. На вывод формул сложных веществ.

Демонстрации. Определение элементарного состава метана по продуктам горения.
Лабораторные опыты. Моделирование молекул и химических реакций органических соединений.

СПРАВОЧНИК

Номенклатура органических соединений

(правила с помощью которых называем орг. вещ-ва)



1. выбираем главную цепь:

а) самую длинную цепь.

б) самую разветвленную цепь.

2. нумерация главной цепи:

от конца, ближе к которому заместитель, наибольшее число разветвлений, кратная связь, функциональная группа.

2. перечисляем заместители в алфавитном порядке

а) цифрой (перед названием) указываем номер углеродного атома главной цепи, к которому присоединен заместитель.

б) несколько одинаковых заместителей-

цифрами указываем положение каждого, перед названием указать с помощью численных приставок их количество

2--- *ди-*. 3--- *три-*. 4— *тетра-*, 5--- *пента-* и т.д.

цифры отделяем : запятыми друг от друга,

дефисом- от слов.

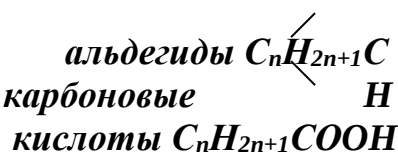
3. добавляем к названию:

а) суффикс, определяющий класс соединения,

б) цифру, указывающую положение кратной связи или функциональной группы.

Длина
определяет

Классификация органических веществ.

Углеводороды	Кислородсодержащие орг. в.-ва	Азотсодержащие орг.в.-ва
C_nH_n Алканы C_nH_{2n+2} Циклоалканы C_nH_{2n} Алкены C_nH_{2n} Алкины C_nH_{2n-2} $C_nH_{2n-NH_2}$ Алкадиены C_nH_{2n-2} Арены C_nH_{2n-6}	$C_nH_nO_z$ спирты $R-OH$ углеводы $C_m(H_2O)_n$ фенолы  альдегиды $C_nH_{2n+1}C(=O)H$ карбоновые кислоты $C_nH_{2n+1}COOH$	$C_nH_nN_z$ амины $C_nH_{2n+1}NH_2$ аминокислоты $HOOC-$
		

(**)где R- углеводородный радикал

Класс	Общая формула, Функциональная группа	Номен-клатура	пример		
			Молеку-лярная формула	Сокращенная структурная формула	название
у г л е в о д о р о д ы					
Алканы	$C_nH_{2n+2}, n > 1$	-ан	CH_4 C_2H_6	CH_4 $CH_3 - CH_3$	Метан, этан
Цикло алканы	$C_nH_{2n}, n > 3.$	Цикло-ан	C_3H_6	$CH_2 - CH_2$ $CH_2 - CH_2$	циклобутан
Алкены	$C_nH_{2n}, n > 2$	-ен	C_2H_4	$CH_2 = CH_2$	Этилен или этен
Алкины	$C_nH_{2n-2}, n > 2$	-ин	C_2H_2	$CH \equiv CH$	Ацетилен или этин
Алкадиены	$C_nH_{2n-2}, n > 3$	-диен	C_4H_6	$CH_2 = CH_2 - CH_2 = CH_2$	Бутадиен-1,3
Арены	$C_nH_{2n-6}, n > 6$	Тривиальные названия	C_6H_6		бензол
К и с л о р о д - , а з о т - с о д е р ж а щ и е о . с .					
Предельные одноатомные спирты	$C_nH_{2n+1}OH$ -ОН	-ол	C_2H_5OH	$CH_3 - CH_2 - OH$	Этанол или этиловый спирт
Многоатомные спирты	$R - (-OH)_n$ -ОН	-ол		$CH_2 - CH_2 - CH_2$ ОН ОН ОН	Глицерин или пропантриол - 1,2,3
фенолы	 ОН	фенол	C_6H_5OH		

альдегиды	$R - \text{COH}$ COH	-аль	CH_3COH	$\text{CH}_3 - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix}$	Уксусный альдегид или этаналь
Карбоновые кислоты	$R - \text{COOH}$ COOH	-овая кислота	CH_3COOH	$\text{CH}_3 - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Уксусная кислота или этановая кислота
амины	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2$ NH_2	-амин	CH_3NH_2	$\text{CH}_3 - \text{NH}_2$	метиламин

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

*указываются либо в приставке, либо в суффиксе

*(для заместителей этого типа существует порядок старшинства)

Характеристическая группа	Префикс	Суффикс, окончание
$-\text{COOH}$	Карбокси-	-овая кислота
$-\text{SO}_3\text{H}$	Сульфо-	Сульфоновая кислота
$-\text{C}\equiv\text{N}$	-	- нитрил
$\begin{matrix} \diagup \text{O} \\ - \text{C} \\ \diagdown \text{H} \end{matrix}$	Альдо- Оксо- Формил-	-аль
$=\text{C}=\text{O}$	Оксо-	-он
$-\text{OH}$	Гидрокси- Окси-	-ол
$-\text{SH}$	Меркапто-	-тиол
$-\text{NH}_2$	Амино-	-амин
$-\text{C}=\text{C}-$	-	-ен
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	-	-ин
$-\text{Br}, -\text{I}, -\text{F}, -\text{Cl}$	Бром, йод, фтор, хлор	—
$-\text{OR}$	Алокси-	—
$-\text{SR}$	Алкилтио-	—
$-\text{NO}$	Нитрозо-	—
$-\text{NO}_2$	Нитро-	—

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

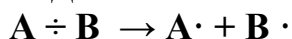
I. По типу разрыва химических связей в реагирующих частицах

РАДИКАЛЬНЫЕ

ИОННЫЕ

РАДИКАЛЬНЫЕ

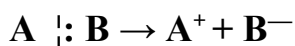
ГОМОЛИТИЧЕСКИМ



- это реакции, идущие с _____ разрывом ковалентной связи

ИОННЫЕ

гетеролитическим



ГДЕ:

A· и B· - радикалы- атомы или группы атомов, имеющие **НЕСПАРЕННЫЕ** электроны,

A⁺ - ЭЛЕКТРОФИЛ – незаполненный внешний электронный уровень

B⁻ - НУКЛЕОФИЛ – частица, имеющая пару электронов на внешнем электронном уровне

II. По структурному признаку

В органической химии все структурные изменения рассматриваются относительно атома (или атомов) углерода, участвующего в реакции.

- | | |
|--|--|
| 1. ЗАМЕЩЕНИЕ | $RCH_2X + Y \rightarrow RCH_2Y + X$ |
| 2. ПРИСОЕДИНЕНИЕ | $RCH=CH_2 + XY \rightarrow RCHX-CH_2Y$ |
| 3. ОТЩЕПЛЕНИЕ
(элиминирование) | $RCHX-CH_2Y \rightarrow RCH=CH_2 + XY$ |
| 4. ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ | $n(RCH=CH_2) \rightarrow (-RCH-CH_2-)_n$ |
| 5. ИЗОМЕРИЗАЦИЯ | бутан $\rightarrow$ изобутан |

III. По названию неорганических или органических реагентов

1. Галогенирование – взаимодействие с галогенами
2. Гидрогалогенирование – присоединение
H Hal (HF, HCl, HBr, HI)
Дегидрогалогенирование - отщепление
3. Гидратация – присоединение
воды H₂O
Дегидратация - отщепление
4. Гидрирование – присоединение
водорода H₂
Дегидрирование – отщепление
5. Нитрование – взаимодействие с HNO₃ (как правило, с нитрующей смесью HNO₃ и H₂SO₄)
6. Гидролиз – реакция обмена, в которой участвует вода
7. Этерификации – получение сложных эфиров при взаимодействии спирта и карбоновой кислоты
8. Окисление- увеличение количества атомов **O**, уменьшение количества атомов **H**
9. Восстановление - увеличение количества атомов **H**, уменьшение количества атомов **O**

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ АТОМОВ В МОЛЕКУЛЕ И РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Атомы в молекуле находятся во взаимосвязи и испытывают взаимное влияние, которое передается в основном через систему ковалентных связей с помощью **ЭЛЕКТРОННЫХ ЭФФЕКТОВ**- это смещение электронной плотности в молекуле под влиянием заместителей.

I-эффект – индуктивный эффект – смещение по σ - связям

M- эффект – мезомерный эффект – смещение по π – связям

Наличие электронных эффектов ведет к перераспределению электронной плотности в молекуле и появлению частичных зарядов на отдельных атомах, что определяет **РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ** молекулы.

ОРИЕНТАНТЫ ПЕРВОГО РОДА (замещение в бензольном кольце в орто- и пара-положения):

- CH_3	- OH	- NH_2	- Cl (- F , - Br , - I)
+ I	+ M , - I	+ M , - I	+ M , - I

ОРИЕНТАНТЫ ВТОРОГО РОДА (замещение в бензольном кольце в мета-положения):

- SO_3H	- CCl_3	- NO_2	- COOH	- $\text{CH}=\text{O}$
- I	- I	- I , - M	- M	- M

(+ I , + M – повышает ϵ плотность, - I , - M – снижают ϵ плотность)

Контрольная работа по теме: «Особенности атома углерода» (2 варианта)

1. Составьте электронные формулы нейтральных атомов и анионов:

I. углерода и хлора

II. углерода и серы

2. Заполните таблицу для:

I. углерода и серы

II. углерода и хлора

Степень окисления	Химический элемент	
	Химические формулы соединений	
Химический элемент		
-4		
-3		
-2		
- 1		
0		
+1		
+ 2		
+3		
+4		
+ 5		
+ 6		
+7		

3. Составьте уравнения химических реакций взаимодействия углерода с

I. H_2, H_2O , алюминием

II. H_2, H_2O , кальцием

4. Какие реакции называются цепными? Приведите примеры.

Дополнительный справочный материал.

Формулы:

I. $\nu = m \setminus M$ $\nu = V \setminus V_m$ $\nu = N \setminus N_A$

ν - количество вещества, моль,

m - масса вещества, г

M - молярная масса, г/моль

V_m -молярный объём, = 22,4 л/моль при н.у. для любого газа

V - объём, л

N - число частиц,

N_A - число Авогадро, моль⁻¹; $6,02 \cdot 10^{23}$ частиц в 1 моль любого вещества

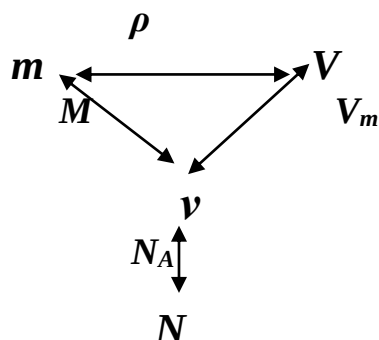
нормальные условия

(н.у).:

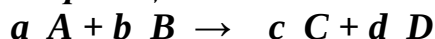
$P = 1 \text{ атм}$ или

$101325 \text{ Па},$

760 мм рт.ст



II. Расчеты по уравнению реакции:



$$\nu A : \nu B : \nu C : \nu D = a : b : c : d$$

если – A,B,C,D - газы, то

$$V_A : V_B : V_C : V_D = a : b : c : d$$

III. $\rho = m / V$; ρ - плотность вещества, г/мл

Для газов (IV и V):

IV. $\rho_A = M_A / V_m$; ρ_A - плотность газа A;

$D_A = M_X / M_A$; D_A - относительная плотность газа X по другому газу A

$D_{H_2} = M_X / M_{H_2}$; D_{H_2} - относительная плотность газа X по водороду;

$D_{\text{возд.}} = M_X / M_{\text{возд.}}$; $D_{\text{возд.}}$ - относительная плотность газа X по воздуху;

$M_{\text{возд.}} = 29 \text{ г/моль.}$

$$D_2(1) = \rho(1)/\rho(2) = M(1)/M(2) \quad 1\text{- первый газ, } 2\text{- второй газ.}$$

V. $P V = \nu R T$ - уравнение Менделеева - Клайперона

Значение R и единицы измерения величин				
P давление	V объём	R универсальная газовая постоянная	T температура	ν количество вещества
кПа	л	8,314 Дж/моль·К	$T = (t$ $^{\circ}\text{C} + 273)\text{K}$	моль
атм	л	0,082 л·атм/моль·К		

$\frac{\text{мм}}{\text{рт.ст.}}$	$\frac{\text{л}}{\text{л} \cdot \text{мм рт.ст.} / \text{моль} \cdot \text{К}}$	62,4		
-----------------------------------	---	------	--	--

VI. Массовая доля химического элемента

$A_x B_y$ формула вещества,

A и B - химические знаки элементов, x и y - индексы, w_A - массовая доля элемента, %

$$w_A(\%) = \left(x \cdot M_A \cdot \backslash M_{A_x B_y} \right) \cdot 100\%$$

VII. Массовая доля растворённого вещества

$$w_{\text{раств. вещ.-ва}} = \left(m_{\text{раств. вещ.}} / m_{\text{раствора}} \right) \cdot 100\%,$$

$$m_{\text{раствора}} = m_{\text{растворителя}} + m_{\text{растворённого вещества.}}$$

VIII. Массовая доля примеси.

$$w_{\text{примеси}} = \left(m_{\text{примеси}} \backslash m_{\text{технического образца}} \right) \cdot 100 \%,$$

IX. η - практический выход

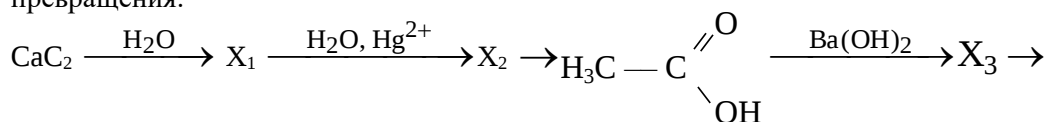
$$\eta = \left(m_{\text{практическая}} \backslash m_{\text{теоретическая}} \right) \cdot 100\% .$$

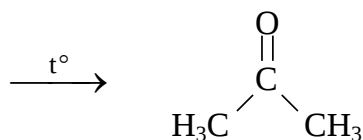
Задачи на вывод формул сложных веществ.

1. Вычислите относительную молекулярную массу оксида хлорида если известно, что молекула его состоит из двух атомов хлорида и семи атомов кислорода. Ответ: 183
2. Выведите формулу вещества, в котором массовые доли железа и кислорода соответственно равны 72.4% и 27.6%. Ответ: Fe_3O_4 .
3. В оксиде хлора массой 3.66г содержится 1.42г хлора. Выведите формулу оксида хлора. Ответ: Cl_2O_7 .
4. Определите формулу оксида серы, если известно, что на долю серы в оксиде приходится 40%. Ответ: SO_3 .
5. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6, 25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41. Ответ: C_{10}H_8 .

Задания по теме : «Органическая химия. Углеводороды»

1. Нарисуйте схему: «Круговорот углерода в природе».
2. Составьте структурные формулы угольной, карбоната кальция, карбида кальция, метана и его двух ближайших гомологов, конформеры для пентана.
3. Составьте схему, описывающую применение алканов.
4. Осуществите превращения:
 $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2$
5. Осуществите превращения:
а) $\text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
б) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$
6. Определите, какой объем кислорода затратится на полное сгорание 17,92л этана.
7. Рассчитайте объем углекислого газа и массу (в граммах) воды, образовавшихся при сгорании в кислороде 320 г метана.
8. Рассчитайте объем хлора, затраченный на полное превращение 27г метана в трихлорметан.
9. Определите объем пропилена, необходимый для получения 7,15 моль пропана по реакции с водородом.
10. Алкен массой 2,1 г присоединяет 1,12л хлора. Определите молярную массу и молекулярную формулу этого алкена.
11. Из 2,79кг дикарбида кальция получают ацетилен с выходом 54%. Определите объем газообразного продукта.
12. Определите, какой объем воздуха необходим для полного сгорания 160г метана. Объемное содержание кислорода в воздухе составляет 21%.
13. При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу амина, приведите его название.
14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:





15. Органическое вещество, молекулярная формула которого C_7H_8 , относится к гомологическому ряду

- 1) метана 2) этилена 3) бензола 4) ацетилен

16. В молекулах какого вещества отсутствуют π -связи?

- 1) этина 2) изобутана 3) этена 4) цикlopентена

17. Основным продуктом реакции хлорэтана с избытком водного раствора гидроксида калия является

- 1) этилен
2) этан
3) этиловый спирт
4) этилат калия

18. Для метана характерны:

- 1) реакция гидрирования
2) тетраэдрическая форма молекулы
3) наличие π -связи в молекуле
4) sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
5) реакции с галогеноводородами
6) горение на воздухе

Ответ: _____.

19. Рассчитайте объем CO_2 (н.у.), выброшенного в атмосферу при сгорании в автомобильном двигателе 28 кг (40 л) бензина C_8H_{18} .

Контрольная работа (УГЛЕВОДОРОДЫ) вариант №1

1. Органическое вещество, молекулярная формула которого C_7H_8 , относится к гомологическому ряду

- 1) метана 2) этилена 3) бензола 4) ацетилен

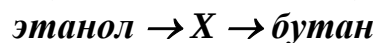
2. В молекулах какого вещества отсутствуют π -связи?

- 1) этина 2) изобутана 3) этена 4) циклопентена

3. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится

- 1) бензол 2) циклогексан 3) гексан 4) гексин

4. В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) бутанол-1 2) бромэтан 3) этан 4) этилен

5. К реакциям обмена и соединения относятся соответственно

- 1) $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$ и $2Cu + O_2 = 2CuO$
2) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ и $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
3) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ и $K_2SO_3 + 2HCl = 2KCl + SO_2 \uparrow + H_2O$
4) $NH_4OH \rightarrow NH_3 + H_2O$ и $2Al + 3CuSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$

6. Бензол вступает в реакцию замещения с

- 1) бромом и азотной кислотой 2) кислородом и серной кислотой
3) хлором и водородом 4) азотной кислотой и водородом

7. Основным продуктом реакции хлорэтана с избытком спиртового раствора гидроксида калия является

- 1) этилен 2) этан 3) этиловый спирт 4) этилат калия

8. Реакции полимеризации этилена соответствует схема

- 1) $nCH_2 = CH_2 \rightarrow (-CH_2 - CH_2 -)_n$ 2) $R\cdot + CH_2 = CHCl \rightarrow R - CH_2 - CHCl\cdot$
3) $2R\cdot + CH_2 = CH_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_2 - R$ 4) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{+H_2} CH_3 - CH_3$

9. В молекуле ацетиленов имеют

- 1) две σ - и две π -связи 2) две σ - и три π -связи 3) три σ - и одна π -связь 4) три σ - и две π -связи

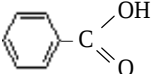
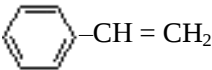
10. И бутан, и бутилен реагируют с

- 1) бромной водой 2) раствором $KMnO_4$ 3) водородом 4) хлором

11. Полипропилен получают из вещества, формула которого

- 1) $CH_2 = CH_2$ 2) $CH \equiv CH$ 3) $CH_2 = CH - CH_3$
4) $CH_3 - CH_2 - CH_3$

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

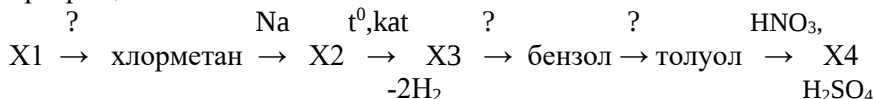
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	НАЗВАНИЕ
А) 	1) глицин 2) пропилен
Б) CH_3CH_2Cl	3) стирол 4) бензойная кислота
В) 	5) хлорэтан
Г) $H_3CCH = CH_2$	

В2. Для метана характерны:

- 1) реакция гидрирования
- 2) тетраэдрическая форма молекулы
- 3) наличие π -связи в молекуле
- 4) sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
- 5) реакции с галогеноводородами
- 6) горение на воздухе

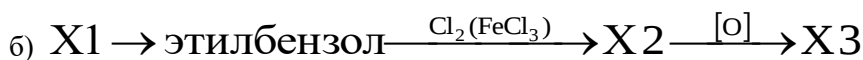
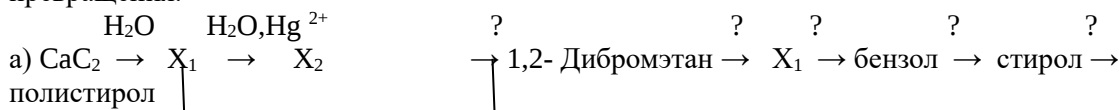
V3. При взаимодействии 10 л метана и 8 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом _____ л.

C1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



C2. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с галогенами, образует, соответственно, или 56,5 г дихлорпроизводного, или 101 г дибромпроизводного.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.



Укажите условия протекания всех реакций

Контрольная работа (УГЛЕВОДОРОДЫ) вариант №2

1. Органическое вещество, молекулярная формула которого C_6H_{12} , относится к гомологическому ряду

- 1) бензола
- 2) метана
- 3) этилена
- 4) ацетилена

2. В молекулах какого вещества отсутствуют π -связи?

- 1) этина
- 2) циклопентана
- 3) этена
- 4) циклогексена

3. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится

- 1) этан
- 2) циклопентан
- 3) гексан
- 4) этин

4. В схеме превращений $\text{этан} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{бутан}$ веществом «X» является

- 1) бутанол-1
- 2) бромэтан
- 3) этан
- 4) этилен

5. К реакциям замещения и соединения относятся соответственно

- 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- и $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$
- и $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
- 3) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- и $\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- и $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$

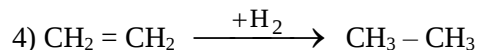
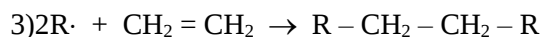
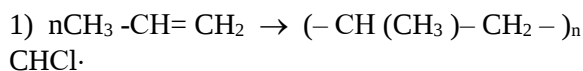
6. Метан вступает в реакцию замещения с

- 1) бромом и азотной кислотой
- 2) кислородом и серной кислотой
- 3) хлором и водородом
- 4) азотной кислотой и водородом

7. Основным продуктом реакции 1-хлорпропана с избытком спиртового раствора гидроксида калия является

- 1) пропилен
- 2) пропан
- 3) пропиловый спирт
- 4) этилат калия

8. Реакции полимеризации пропилена соответствует схема



9. В молекуле этилена имеются

- 1) пять σ - и одна π -связь 2) две σ - и три π -связи 3) две σ - и две π -связи 4) три σ - и две π -связи

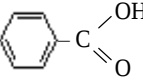
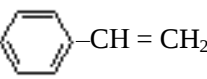
10. И этан и пропилен реагируют с

- 1) бромной водой 2) раствором KMnO_4 3) водородом 4) хлором

11. Полиэтилен получают из вещества, формула которого

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2) $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 3) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

B1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

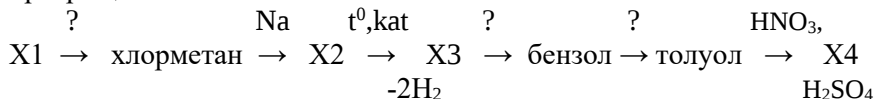
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	НАЗВАНИЕ
А) 	1) глицин 2) пропилен
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	3) стирол 4) бензойная кислота
В) 	5) бутилен
Г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	

B2. Для этана характерны:

- 1) реакция присоединения 2) тетраэдрическая форма молекулы
3) наличие π -связи в молекуле 4) sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
5) реакции с галогеноводородами 6) реакции замещения

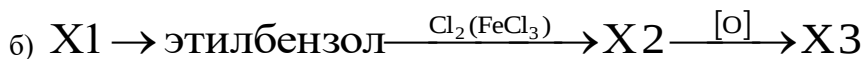
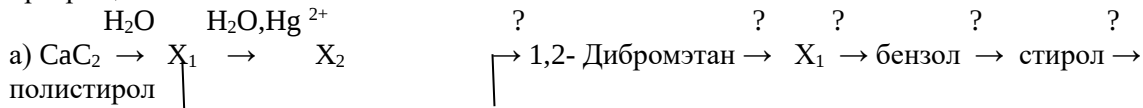
B3. При взаимодействии 8 л метана и 10 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом _____ л.

C1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



C2. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с галогенами, образует, соответственно, или 56,5 г дихлорпроизводного, или 101 г дибромпроизводного.

C3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.



Укажите условия протекания всех реакций

Список литературы для лиценстов

- 1. Габриелян О.С. и др. Химия 9 класс.- М., Дрофа, 2002г.**
- 2. Справочные материалы под ред. Третьякова Ю.Д.- М., Просвещение, 1991г.**
- 3. Кузьменко, Еремин, Попков. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы.- М., Дрофа, 2002г.**
- 4. Лидин Р.А. и др. Химия дл школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. М. Дрофа, 2002г.**