



Модульная технология
при изучении
органической химии

Часть 1.
Учебные материалы.



Модульная технология
при изучении
органической химии

Часть 2.
Модульные программы.



Автор:

Ивлиева Наталья Александровна,
учитель химии высшей квалификационной
категории муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения «Ключевская
средняя общеобразовательная школа»,
Оренбургской области, Беляевского района

Рецензенты:

Якушева Г.И. – зав. кафедрой химии и методики преподавания химии ОГПУ, к.х.н., доцент;

Фарус О.А. – к.х.н., ст. преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии ОГПУ



Модульная технология
при изучении
органической химии

Часть 1.
Учебные материалы.



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ № 3

sp^2 - и sp - гибридизация электронных облаков атома углерода.

- В процессе возникновения химической связи у атома углерода могут появиться четыре, три или два гибридных электронных облака.
- **Образование трех гибридных облаков в атоме углерода из одного s - и двух p -электронных облаков называется sp^2 -гибридизацией**

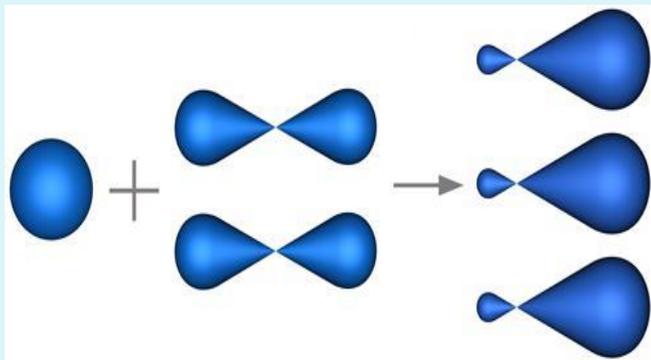


Рис. 1. Образование sp^2 -гибридных орбиталей

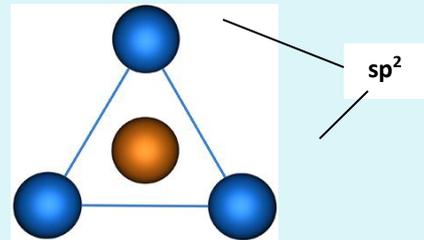


Рис. 2. Оси гибридных sp^2 -электронных облаков, направленные к вершинам правильного треугольника

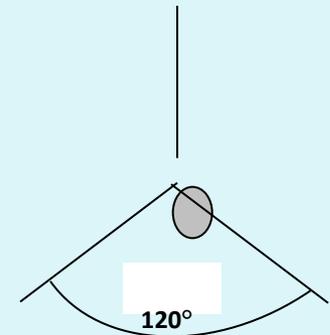


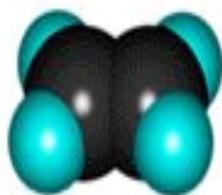
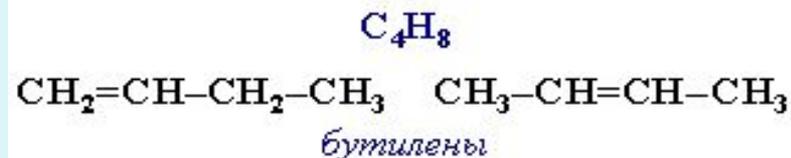
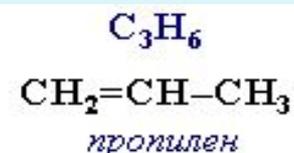
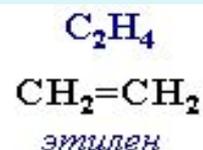
Рис. 3. Угол между соседними sp^2 -электронными облаками равен 120°

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ № 6

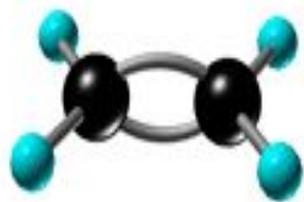
СТРОЕНИЕ, НОМЕНКЛАТУРА И ИЗОМЕРИЯ АЛКЕНОВ

I.1. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины) - непредельные алифатические углеводороды, молекулы которых содержат двойную связь. Общая формула ряда алкенов - $C_n H_{2n}$.

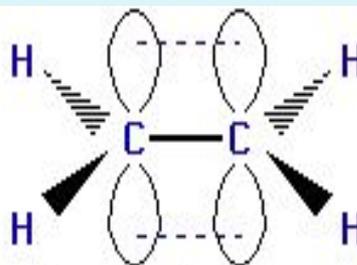
Простейшие представители:



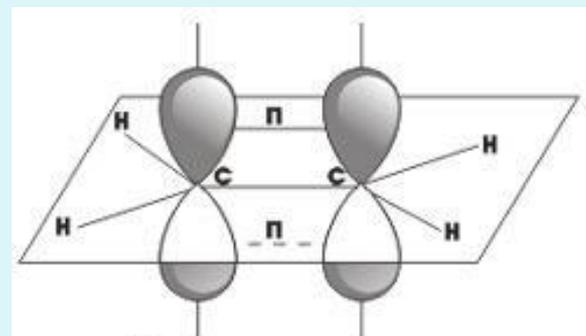
Масштабная модель
(полусферическая)



Шаростержевая
модель



Атомно-орбитальная
модель

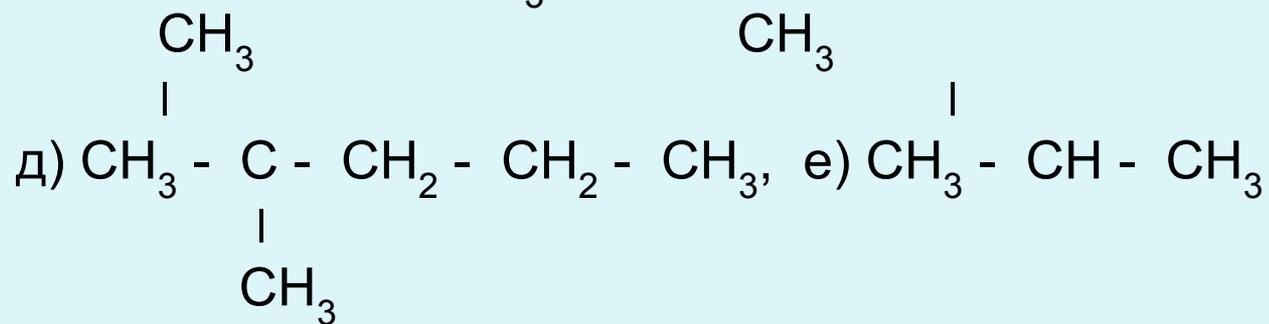
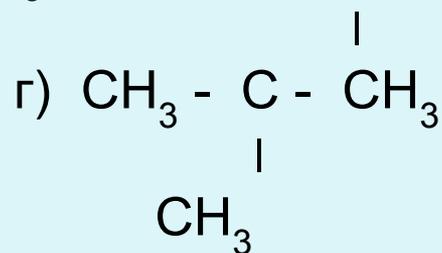
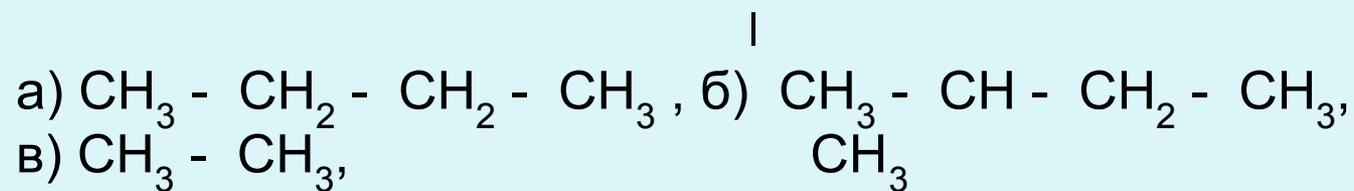


Структура молекулы этилена

Модели молекулы этилена

Упражнение.

Среди перечисленных веществ гомологами являются:



Упражнение

Дополните предложения:

- Способность атома углерода соединяться в различной последовательности между собой и атомами других элементов обуславливает ...
- Вещества, имеющие одинаковый количественный и качественный состав молекул, но различное химическое строение и свойства....
- Введение в состав органического вещества кислорода и (или) отщепление водорода – это процесс ...
- Реакции, в которых участвует только одна молекула (частица)
- Разрыв связи, при котором каждый атом получает по одному электрону из общей пары, называется ...
- Реакции, в которых происходит гетеролитический разрыв связей и образуются промежуточные частицы ионного типа, называются ...
- По характеру реагента, действующего на молекулу, ионные реакции делятся на ...
- Частицы «любящие ядро» (анионы или молекулы), имеющие неподеленную пару электронов на внешнем электронном уровне - ...
- Частицы «любящие электроны» (катионы или молекулы), имеющие свободную орбиталь на внешнем электронном уровне -
- Механизм электрофильного присоединения обозначается символом ...

Упражнение

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции. Запишите ответ в виде последовательности букв (без пробелов и других символов)

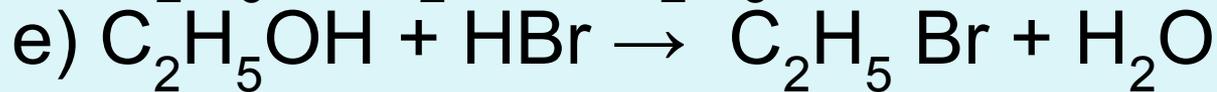
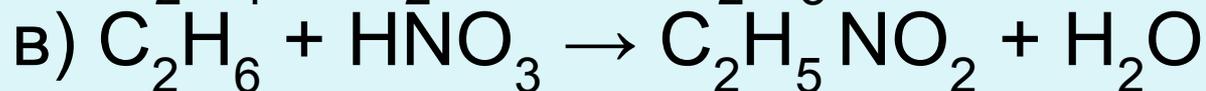
Исходные вещества	Продукты реакции
1. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	А. $\text{CHCl}_2 - \text{CCl}_2 - \text{CH}_3$
2. $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 (\text{свет}) \rightarrow$	Б. $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$
3. $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow$	В. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
4. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	Г. $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$

Ответ: _____

Упражнения для закрепления знаний

(Ответ запишите в виде последовательности букв без пробелов и знаков препинаний)

1. По радикальному механизму протекают реакции:

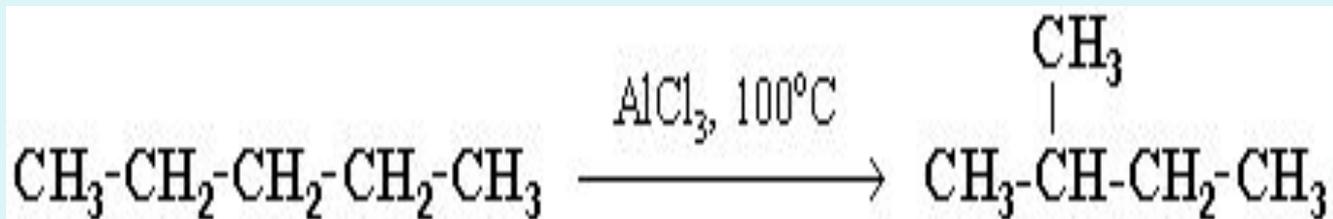


Ответ _____

Тест

для самоконтроля и самооценки знаний

1. В соответствии с конечным результатом данная реакция



является . . .

Ответ 1 : реакцией присоединения

Ответ 2 : реакцией разложения

Ответ 3 : реакцией замещения

Ответ 4 : реакцией изомеризации

Тест 2

(промежуточный контроль)

1. Определите ряд, в котором все вещества между собой являются гомологами:

а) CH_4 , C_2H_2 , C_4H_8 ; б) C_3H_8 , C_5H_{12} , C_8H_{18} ; в) C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 ; г) C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 ;

2. Изомеры различаются:

а) физическими свойствами; в) химическим строением;
 б) значением молярных масс; г) качественным и количественным составом.

3. Отметьте, какие из формул соединений соответствуют изомерам гексана:

а) $\text{CH}_3 - \text{CH} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$;

|

CH_3

б) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2$;

|

CH_3

в) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$;

|

|

CH_3 CH_3

г) $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$;

|

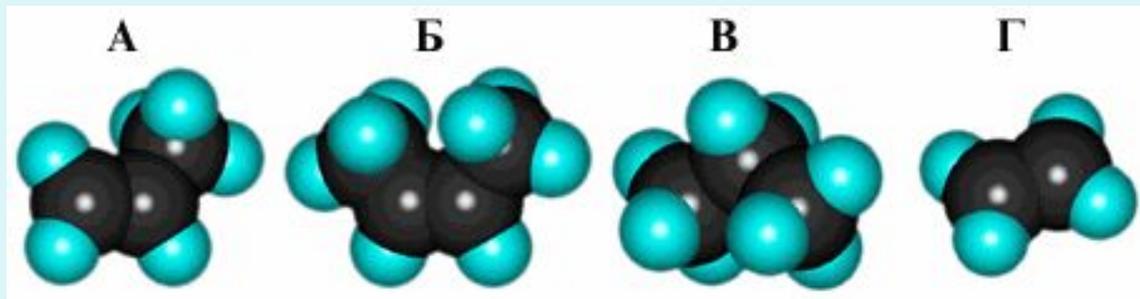
CH_3

|

CH_3

Контрольный тест

1. Какие модели соответствуют молекулам алкенов?



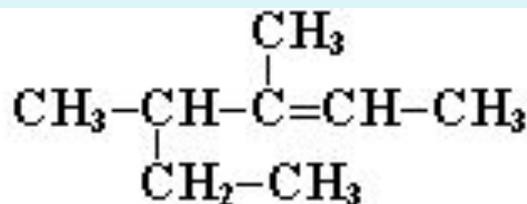
Ответ 1: А, Г

Ответ 2: Б, В

Ответ 3: Г

Ответ 4: А, Б, Г

2. Назовите соединение:



Ответ 1 Ответ 1: 3-метил-4-этилпентен-2

Ответ 3: 3,4-диметилгексен-2

Ответ 2 Ответ 2: 3-метил-2-этилпентен-3

Ответ 4: 2-этил-3-метилпентен-2

Тест-дополнение (входной контроль)

- Тип гибридизации электронных орбиталей атомов углерода в молекулах: этана _____, этилена _____, циклопропана _____, бутадиена-1,3 _____.
- Общая формула циклоалканов _____
- Для алкенов и алкадиенов характерны реакции:

- В молекуле этилена между атомами углерода _____ связь:
_____ и _____
- В процессе присоединения хлороводорода к алкенам и алкадиенам разрывается _____ связь и образуется _____
- Свободному вращению атомов углерода в молекуле этилена препятствует _____
- Существование пространственных изомеров _____ и _____ в молекуле алкена обусловлено _____

Алгоритм

решения задач на вывод формулы вещества по данным количественного анализа

Дано:

$$w(\text{C}) = 82,75\% = 0,8275$$

$$w(\text{H}) = 17,35\% = 0,1735$$

$$D_{\text{B}} = 2$$

формула - ?

$$D_{\text{B}} = \frac{M_{\text{r}}(\text{X})}{M_{\text{r}}(\text{B})}$$

$$w(\text{Э}) = \frac{n(\text{Э}) \times A_{\text{r}}(\text{Э})}{M_{\text{r}}(\text{X})}$$

Решение:

1. Найдем относительную молекулярную массу неизвестного вещества (из формулы 1): $M_{\text{r}}(\text{X}) = D_{\text{B}} \times M_{\text{r}}(\text{B}) = 2 \times 29 = 58$

2. Найдем число атомов углерода (из формулы

$$2): n(\text{C}) = 0,8275 \times 58 / 12 = 4$$

$$\text{и водорода } n(\text{H}) = 0,1735 \times 58 / 1 = 10$$

3. Искомая формула: C_4H_{10}

Ответ: формула вещества C_4H_{10}

Алгоритм

решения задач на вывод формулы

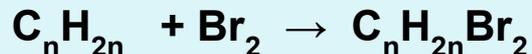
Для решения задач такого типа удобно использовать общую формулу данного класса веществ.

Типовая задача

Алкен массой 0,42г способен присоединить 1,6г брома. Выведите молекулярную формулу алкена.

Решение:

- Запишем уравнение реакции, используя общую формулу алкенов :



- Найдем количество вещества брома:

$$\nu(\text{Br}_2) = m/M = 1,6\text{г}/160\text{г} = 0,01 \text{ моль}$$

- Найдем количество вещества алкена:

$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = \nu(\text{Br}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

- Найдем M алкена по из формулы $\nu = m/M$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = m/\nu = 0,42\text{г}/0,01 \text{ моль} = 42 \text{ г/моль}$$

- Используем алгебраический способ решения задачи, для чего составим уравнение, зная, что $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n$ и решим его:

$$12n + 2n = 42$$

$$14n = 42$$

$$n = 42:14$$

$$n = 3$$

- Подставим найденное значение n в общую формулу C_nH_{2n} и получим C_3H_6

Ответ: молекулярная формула алкена C_3H_6 , пропен



низкий уровень



- средний уровень



- высокий уровень

Расчетные задачи



При сжигании алкена массой 0,7 г образовались оксид углерода (IV) и вода количеством вещества по 0,05 моль каждое. Относительная плотность паров этого вещества по азоту равна 2,5. Найдите молекулярную формулу алкена.

Ответ: C_5H_{10}

- Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для полного сжигания смеси, состоящей из 6 л этилена и 4 л пропилена? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

Ответ: 171,4 л

- Какой объем водорода (н. у.) потребуется для каталитического гидрирования 40 г смеси гексена и пентена? Массовая доля гексена в смеси составляет 42%.

Ответ: 11,9 л

Из КИМов

- При окислении ароматического углеводорода состава C_8H_{10} была получена кислота, 24,9 г которой при реакции с кальцием выделили 3,36 л водорода (н.у.). Выведите молекулярную и запишите структурную формулу ароматического углеводорода.

Ответ: $C_6H_4(CH_3)_2$

- При дегидрировании смеси циклогексана и циклогексена в бензол выделился водород массой, достаточной для полного восстановления 36,9 г нитробензола в анилин. Найти %-ный (по массе) состав исходной смеси, если известно, что такая же масса этой смеси может обесцветить 480 г 10%-ного раствора брома в CCl_4 .

Ответ: $w(C_6H_{10}) = 0,745 (74,5\%)$

$w(C_6H_{12}) = 0,255 (25,5\%)$

- На хлорирование алкилбензола было израсходовано 2,24 л хлора (н.у.) и образовалось 14,05 г монохлорпроизводного. Определите формулу алкилбензола.

Ответ: $C_6H_5-C_2H_5$

Методика переноса знаний с ранее изученного на изучаемое

1. Установить сходство между изученным и изучаемым объектом.
2. Выявить родственные (генетические) связи между изученным и изучаемым объектом.
3. Перенести выводы о познанным объекте на изучаемый.

МП 5, модуль 2, УЭ 2.

Эталон ответа

Арены преимущественно вступают в реакции электрофильного замещения A_E , причем легче всего эти реакции протекают у гомологов бензола, т.к в их молекуле проявляется взаимное влияние атомов. В молекуле толуола – это повышенная электронная плотность в положении 2,4,6. Атом водорода здесь более подвижен и может замещаться на электрофильные частицы - это $Br^+(Br_2)$ в присутствии катализатора $FeBr_3$; NO_2^+ (HNO_3 : - NO_2^+ - OH^-) и др.

Памятка 2

Все составляющие молекулу атомы находятся во взаимосвязи и испытывают взаимное влияние. Это влияние передается в основном через систему ковалентных связей с помощью, так называемых, **электронных эффектов**. **Электронными эффектами** называют смещение электронной плотности в молекуле, ионе или радикале под влиянием заместителей. Заместителем считается любой атом (кроме водорода) или группа атомов, связанные с атомом углерода. Различают *индуктивный* и *мезомерный* эффекты заместителей.

Смещение электронной плотности по цепи σ -связей называется **индуктивным эффектом** и обозначается **I**. Направление смещения электронной плотности обозначается прямыми стрелками \rightarrow по линии связи.

Памятка 2 (правило ориентации)

Важное значение для реакций замещения имеет **правило ориентации**:

Если в бензольное кольцо ввести заместитель (вместо атома водорода), то место вступления второго заместителя определяется природой уже имеющегося. Заместители (ориентанты) делятся на 2 рода.

Ориентанты I рода: $-\text{CH}_3$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{Cl}^-$ ($-\text{F}^-$, $-\text{Br}^-$, $-\text{I}^-$). Они направляют последующее замещение в положение 2,4,6 (*о*- и *п*-положения). Все эти группы (кроме галогенов) увеличивают активность бензольного кольца и облегчают вступление второго заместителя.

Ориентанты II рода: $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{CONH}_2$. Они направляют последующее замещение в положение 3,5 (*м*-положение), уменьшают активность бензольного кольца и затрудняют вступление второго заместителя.

Действие спирта и фенола на живые организмы (фрагмент)

Этиловый спирт

Все знают о том, что перед уколом кожу протирают ваткой со спиртом, чтобы устранить микробы. Зачем это делается? Этиловый спирт является мощным наружным антисептиком и надежным консервантом. Первичным фармакологическим эффектом этанола, началом всех его разрушительных последствий является влияние алкоголя на мембраны клеток.

Молекулы этанола ослабляют силы притяжения между молекулами липидов в клеточной мембране, и они обретают способность свободно перемещаться в пределах жирового бислоя. Мембрана клетки при этом теряет свою структурную организацию и жесткость, становится менее вязкой и более текучей. В результате этого все функции мембран – барьерная, транспортная, регуляторная и ферментная – нарушаются, и вследствие этого возникают многочисленные структурные и функциональные расстройства во всех органах, потому что все органы имеют клеточное строение. Алкоголь вследствие его влияния на мембраны и ферменты нарушает все виды обмена веществ – белков, жиров, углеводов, солей и воды. Блокируются процессы энергообразования. Фармакологические эффекты алкоголя несовместимы с жизнью, поэтому он и используется как антисептик.

Муравьиная кислота (фрагмент)

Химическая формула CH_2O_2 , или HCOOH , соответствует простейшей монокарбоновой кислоте – муравьиной. Ее название указывает на источник, из которого эта кислота впервые была выделена. Муравьиная кислота открыта в кислых выделениях рыжих муравьев. Она является одним из компонентов яда, который выделяют жалящие муравьи, а также компонентом жгучей жидкости жалящих гусениц шелкопряда. В 1670 г. английский ботаник и зоолог Джон Рей провел необычный эксперимент. Он поместил в сосуд рыжих лесных муравьев, налил воды, нагрел ее до кипения и пропустил через сосуд струю горячего пара. После конденсации пара получился водный раствор, обладавший сильноокислой реакцией. Это и был раствор муравьиной кислоты. В чистом виде муравьиную кислоту впервые получил в 1749 г. Андреас Сигизмунд Маргграф. Муравьиная кислота служит насекомым своеобразным «химическим оружием» для защиты и нападения. Практически каждый человек хотя бы раз в своей жизни получил ожог от укусов муравьев. Ощущение очень напоминает ожог крапивой – ведь муравьиная кислота содержится и в тончайших волосках этого весьма распространенного растения. Вонзаясь при соприкосновении в кожу, они сразу же обламываются, а их содержимое болезненно обжигает. Муравьиная кислота также присутствует в пчелином яде, сосновой хвое, в небольших количествах найдена в различных фруктах, тканях, органах, выделениях животных и человека. Современное название муравьиной кислоты по систематической номенклатуре – метановая кислота. Это резко пахнущая бесцветная жидкость, очень хорошо растворимая в воде, $t_{\text{пл}} = 8\text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 101\text{ }^\circ\text{C}$.

Кроссворд «АЛКЕНЫ»



По вертикали: 1. Буква греческого алфавита, которой обозначают более прочную связь, образующуюся при перекрывании атомных орбиталей вдоль оси, соединяющей центры атомов. 2. Бесцветный газ, немного легче воздуха, почти не имеющий запаха, плохо растворим в воде, простейший алкен. В смеси с кислородом используется в медицине для общего наркоза при хирургических операциях. 3. Предельный углеводород – бесцветная жидкость, нерастворимая в воде. 4. Название химического процесса соединения одинаковых молекул в более крупные молекулы с большой молекулярной массой. 5. Термин для обозначения химической связи в молекуле этилена. 6. Один из переводов греческого слова *makros*, от которого произошел термин «макромолекула».

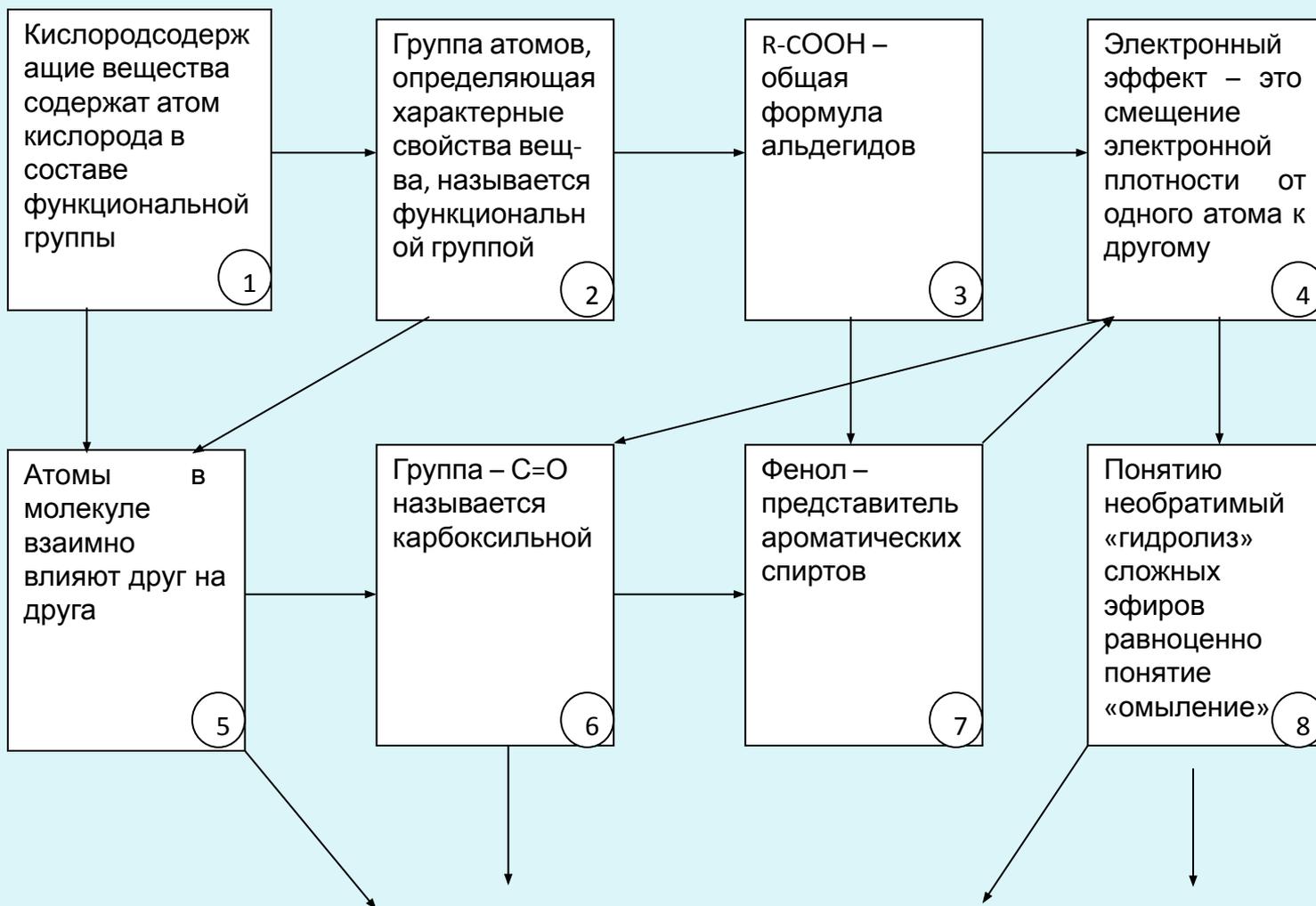
Кроссворд «КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ»

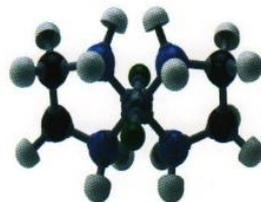
Ф	А	Т	А	Э	Т	З	И	Л	А
О	Ц	Е	Т	Р	Е	Н	Т	Е	Ц
Р	М	И	Ф	И	Б	Е	А	Т	Л
Н	Е	А	И	К	А	Ц	И	В	О
Т	Й	Т	П	И	Ц	И	Я	Н	И
Р	И	З	А	В	А	К	А	О	Л
А	Л	А	Р	К	Г	Г	Р	Б	И
Я	И	Ц	М	А	Р	Р	А	Ф	Р
Э	Л	А	Щ	Е	Л	К	А	В	О
Т	И	Ц	Е	Т	А	Т	Н	И	Е

Необходимо найти на буквенном поле ответы на приведенные задания. В скобках указано число букв в слове, являющемся правильным ответом. Учтите, что слово на поле кроссворда может многократно «изгибаться» в горизонтальном и вертикальном направлениях, произвольно меняя порядок своего расположения. Единственным ограничением является то, что буквы в словах не могут следовать друг за другом по диагонали.

1. Название соли муравьиной кислоты (7).
2. Общее название химической реакции между карбоновой кислотой и щелочью (13).
3. Ученый, открывший муравьиную кислоту (получил в чистом виде) (8).
4. Вещество, имеющее запах жасмина (12).
5. Растение, содержащее муравьиную кислоту (7).

Лабиринт (фрагмент)





Модульная технология
при изучении
органической химии

Часть 2.
Модульные программы.



МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММА № 4 «АЛКИНЫ»

СТРУКТУРА МОДУЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

МОДУЛЬ 0. КОМПЛЕКСНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ

**МОДУЛЬ 1. СТРОЕНИЕ АЛКИНОВ. НОМЕНКЛАТУРА
И ИЗОМЕРИЯ.**

**МОДУЛЬ 2. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА АЛКИНОВ**

**МОДУЛЬ 3. ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ
АЛКИНОВ.**

**МОДУЛЬ 4. ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМЕ
«НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ»**

МОДУЛЬ 0

КОМПЛЕКСНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ

В результате овладения содержанием всех модулей вы должны:
раскрыть строение, свойства, получение и применение алкинов на примере ацетилен.

конкретизировать понятие о тройной $C \equiv C$ связи;

расширить знания об углеводородах;

закрепить знания об изомерии и номенклатуре углеводородов; понятие о реакции A_E присоединения; умение решать задачи.

получить представление о реакции замещения в молекулах алкинов;

продолжить формирование умений анализа, наблюдения, сравнения и переноса знаний;

развивать логическое, абстрактное, творческое мышление.

воспитывать в себе добросовестное отношение к работе над получением знаний; навыки самоконтроля и самостоятельности.

При работе с модульной программой используется следующий учебный материал:

- Гузей Л.С., Суровцева Р.П. Химия. 11 кл: Учеб. Для общеобразоват. Учеб. Заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. («Уч. 11 кл.»)
- CD №1 «Органическая химия. Углеводороды. Алкины».
- CD № 2 «Уроки химии Кирилла и Мефодия» 10-11 класс»
- Опорный конспект 9

МОДУЛЬ 1

СТРОЕНИЕ, НОМЕНКЛАТУРА, ИЗОМЕРИЯ АЛКИНОВ

№ УЭ	Учебный материал	Цель	Рекомендации учителя
УЭ-0		Расширить знания об углеводородах; межклассовой изомерии. Рассмотреть строение алкинов; осуществить перенос знаний об образовании π -связи на строение алкинов; конкретизировать знания о $C\equiv C$ связи.	Внимательно изучите цели, стремитесь к их достижению
УЭ- 1	Тест	Входной контроль	Выполните тест-дополнение, Сдайте для проверки учителю.

УЭ- 2	ОК 9 п. I. 1,2 § 34.6 уч. 11 кл. с. 61	Знать определение класса алкинов, общую формулу.	Прочитайте учебный материал. Запомните определение алкинов, их общую формулу. Ответьте на вопрос: какой углеводород является родоначальником гомологического ряда алкинов (укажите его название по исторической и международной номенклатуре). Выполните упражнение: какое из перечисленных веществ можно отнести к алкинам: C_4H_8 ; C_4H_{10} ; C_4H_4 ; C_4H_6 . К какому еще классу можно отнести этот углеводород? Каково его название?
УЭ- 3	ОК 3 п.11-16 ОК 9 п. I. 1 CD №2 «Алкины. Образование связи»	Повторить понятие: sp-гибридизация электронных облаков, тройная $C \equiv C$ связь и ее характеристика; перенести эти знания на строение ацетилена.	Повторить учебный материал об sp-гибридизации и образовании тройной $C \equiv C$ связи (ОК 3 п.11-16). Эти знания можно перенести на ацетилен. Таким образом строение ацетилена следующее: 1) атом С находится в состоянии _____гибридизации и образует __гибридных и __негибридных __облака. __гибридные облака Х на __прямой с _____под углом __градусов, а негибридные __облака Х в плоскостях__ к плоскости__связи и образуют _____связь. Схема образования связи _____. Характеристика $C \equiv C$ связи: l____, E____. Пространственная конфигурация молекулы _____. Свободное вращение атомов вокруг____связи _____. ЭО атом С в sp-гибридном состоянии наибольшая, он обладает _____ (+М, -М). Проверьте себя с помощью ОК 9 п. I.1 Просмотрите анимацию на CD.

УЭ-4	Набор для моделирования	Закрепить знания о строении непредельных углеводородов, умение наблюдать и сравнивать.	<i>Практическая работа.</i> Изготовьте шаростержневые модели, этилена и ацетилена. Перечислите черты сходства и различия. Ответьте на вопрос: почему алкины как и алкены относятся к непредельным углеводородам.
УЭ-5	ОК 9 п. I.2,3. § 34.5. с.62 CD №2 урок 11.5,6	Закрепить: знания правил международной номенклатуры, умения их применять на практике; составлять формулы изомеров, гомологов.	Прочитайте учебный материал. Просмотрите анимацию на CD. Составьте и запишите сокращенные структурные формулы изомеров гексина: а) 2 – по углеродной цепи; б) 2 - по положению кратной связи; в) укажите межклассовый изомер. Назовите их по международной номенклатуре. Составьте формулы по одному гомологу к заданию а) и б). Эталон ответа у учителя. <i>Обратитесь к целям и оцените, насколько вы сумели их достичь</i>

Таблица 1

Состав и строение углеводородов

Характеристика		Этан	Этен (этилен)	Этин (ацетилен)	Бензол
Углеводород					
Формула	Молекулярная				
	Структурная				
	Электронная				
Связь между атомами	σ -связь				
	π - связь				
	Одинарная				
	Двойная				
	Тройная				
Длина связи					
Энергия связи					
Валентный угол					
Тип гибридизации					
Форма молекулы					

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалов П.И. Модульные программы при изучении органической химии. Ч.1.- М.: -Центрхимпресс, 2003
1. Габриелян О.С. Химия: пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006.
2. Гара Н.Н., Габрусева Н.И. Сборник задач для проведения устного экзамена по химии за курс средней школы. 11 класс. – М.: Дрофа, 1999.
3. Гузик Н.П. Обучение органической химии: Кн.для учителя: Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1988.
4. Единый государственный экзамен: химия: контрол. измерит. материалы: 2005-2006 / под общ. Ред. А.А. Кавериной; М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2006
5. Каверина А.А., Корощенко А.С., Медведев Ю.Н., Яшукова А.В. Единый государственный экзамен 2009. Химия. Универсальные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009

Мультимедийные комплексы

- CD № 1 «Органическая химия». Учебный комплекс для средней школы. Под редакцией А.В. Соловова, Г.И Дерябиной. ЦНИТ СГАУ, 2001
- CD № 2 Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. «Уроки химии Кирилла и Мефодия» 10-11 класс

Интернет-ресурсы

- <http://www.zadonsk.ru/>
- <http://www.nfvo.ru/>
- <http://him.1september.ru>
- <http://www.ecoekspert.ru/>
- <http://mirzelen.ru/>
- <http://biology.krc.karelia.ru>
- <http://www.химик.ru/>

Коллеги!

*Дерзайте, Творите,
Верьте в себя и своих учеников!
Любите своих родных и близких.
А будет трудно – остановитесь... и
улыбнитесь, ведь жизнь прекрасна!*

*С уважением
Ивлиева Н.А.*

Почтовый адрес: 461335 Оренбургская область,
Беляевский район, с. Ключевка, ул. Тельмана, 21

E-mail: ivliewa@rambler.ru