

Тема: Ацетилен и его гомологи.

Цель урока:

- изучить строение молекул алкинов;
- выявить их существенные отличия от алканов и алкенов;
- спрогнозировать химические свойства алкинов, основываясь на особенностях строения их молекул.

Задачи:

Образовательные – познакомить учащихся с гомологическим рядом алкинов, рассмотреть особенности их химического и электронного строения, изомерию и номенклатуру. Развить полученные ранее теоретические представления об изомерии и умения давать названия соединений по систематической номенклатуре.

Воспитательные – продолжить формирование естественнонаучной картины мира, продолжить формирование мотивации учебной деятельности, продемонстрировать значимость знаний строения веществ для объяснения их свойств.

Развивающие – на основе теоретических знаний развивать умения учащихся наблюдать, сравнивать, анализировать, обобщать, логически рассуждать, устанавливать взаимосвязь строения и свойств веществ.

Тип урока:

урок формирования и совершенствования знаний.

Ход урока

1. Организационное начало урока (приветствие, проверка готовности к работе, психологический настрой на урок)

Притча

“Жил мудрец, который знал все. Один человек захотел доказать, что мудрец знает не все. Зажав в ладонях бабочку, он спросил: “Скажи, мудрец, какая бабочка у меня в руках: мертвая или живая?” А сам думает: “Скажет живая – я ее умерщвлю, скажет мертвая – выпущу”. Мудрец, подумав, ответил: “Все в твоих руках”.

В наших руках сегодня создать такую атмосферу на уроке, при которой все будут чувствовать себя комфортно.

1 Актуализация опорных знаний

Мозговой штурм

1. Узнай вещество по описанию:

а) Газ, легче воздуха, без запаха, не растворим в воде, приводит к авариям на шахтах, есть почти у каждого дома. (Метан)

б) Густая белая масса, обесцвечивает раствор бромной воды, после высушивания на солнце становится эластичным веществом, имеет отношение к резине. (Каучук)

в) Газ без запаха. Ненасыщенное вещество, используется для производства распространенного материала, который не разрушается в природе почти 200 лет, используется для повышения урожайности томатов. (Этилен)

«Аленький цветочек»

Учащиеся отрывают лепестки и отвечают на вопросы:

- 1) Что такое углеводороды?
- 2) Классификация углеводородов
- 3) Что такое гомологи, изомеры?
- 4) Реакция Вюрца.
- 5) Правило А.Зайцева.
- 6) Правило В.Марковникова.
- 7) Качественные реакции на алкены, алкадиены

2 Мотивация учебной деятельности

Сегодня на уроке мы продолжим изучать большую тему “Углеводороды”, будем знакомиться с новым классом соединений, изучим особенности их строения, номенклатуру, изомерию и получение его типичного представителя.

- Мы уже изучили два вида гибридизации, а возможен ли еще один вид?

- Что Вам известно про алкины?

- Что бы Вы хотели узнать про алкины?

Решим задачу: При сжигании UV массой 5,2 г выделилось 17,6 г углекислого газа и 3,6 г воды. Относительная плотность этого вещества по водороду 13. Найдите молекулярную формулу UV и запишите его структурную формулу (C_2H_2).

3 Формирование знаний, умений и навыков.

Ацетилен – это вещество, которое является родоначальником нового класса непредельных углеводородов – алкинов.

Общая формула алкинов C_nH_{2n-2}

Вопрос: Что такое гомологи?

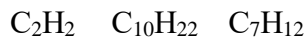
Составим гомологический ряд алкинов

Задание

Напишите структурные формулы первых шести представителей этого гомологического ряда. Назовите их. Помните, что суффикс-ан соответствующего алкана меняется на суффикс –ин.

Название алкинов	Формула
Этин (ацетилен)	C_2H_2 , или $CH\equiv CH$
Пропин	C_3H_4 , или $CH_3-C\equiv CH$
Бутин	C_4H_6 , или $CH_3-CH_2-C\equiv CH$
Пентин	C_5H_8 , или $CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Гексин	C_6H_{10} , или $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Гептин	C_7H_{12} , или $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$

Учитель: Давайте поиграем в хорошо известную вам игру “Крестики-нолики”.



Строение

Ацетилен – первый член гомологического ряда ацетиленовых углеводородов, или алкинов.

Молекулярная формула ацетилена C_2H_2

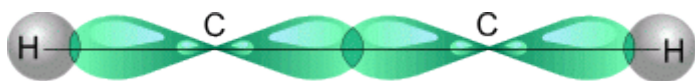
Структурная формула ацетилена $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

Электронная формула $\text{H} : \text{C} :: : \text{C} : \text{H}$

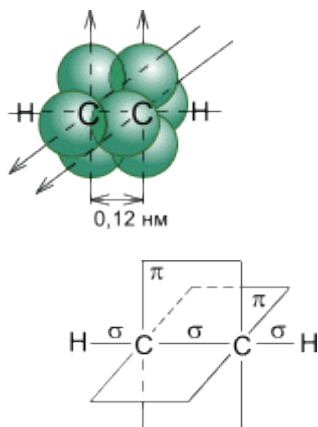
Углеродные атомы ацетилена, связанные тройной связью, находятся в состоянии sp -гибридизации. При образовании молекулы ацетилена у каждого атома C гибридизуются по одной s - и p -орбитали. В результате этого каждый атом C приобретает по две гибридных орбитали, а две p -орбитали остаются негибридными. Две гибридных орбитали взаимно перекрываются, и между атомами C образуется σ -связь. Остальные две гибридных орбитали перекрываются с s -орбиталями атомов H , и между ними и атомами C тоже образуются σ -связи. Четыре негибридных p -орбитали размещены взаимно перпендикулярно и перпендикулярно направлениям σ -связей. В этих плоскостях p -орбитали взаимно перекрываются, и образуются две π -связи, которые относительно непрочные и в химических реакциях легко разрываются.

Таким образом, в молекуле ацетилена имеются три σ -связи (одна связь $\text{C}-\text{C}$ и две связи $\text{C}-\text{H}$) и две π -связи между двумя C атомами. Тройная связь в алкинах – не утроенная простая, а комбинированная, состоящая из трех связей: одной σ - и двух π -связей.

Молекула ацетилена имеет линейное строение. Появление третьей связи вызывает дальнейшее сближение атомов C : расстояние между их центрами составляет 0,120 нм.



sp - Гибридные орбитали двух атомов углерода в состоянии, предшествующем образованию тройной связи и связей $\text{C}-\text{H}$



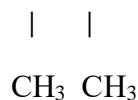
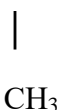
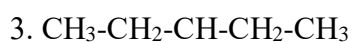
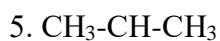
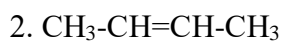
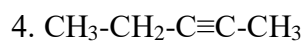
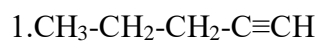
Схематическое изображение строения молекулы ацетилена (ядра атомов углерода и водорода на одной прямой, две р- связи между атомами углерода находятся в двух взаимно перпендикулярных плоскостях)

Запомните!

1. Длина связи 0,12 нм
2. Угол 180
3. Линейная молекула
4. Связи – σ и 2π
5. sp -гибридизация

Отсроченная отгадка

Учитель: Кроме ацетилена известны другие углеводороды, имеющие сходное с ним строение. Из приведенного перечня веществ выпишите в тетрадь алкины:



Учитель: Давайте вместе сделаем вывод по первой части урока. Какие углеводороды называются алкинами?

- Алкины – непредельные углеводороды, молекулы которых содержат одну тройную углерод-углеродную связь.
- Физкультминутка

В целях профилактики улучшения зрения на каждом уроке используются упражнения, укрепляющие мышцы глаз. Упражнения выполняются сидя на стуле, спина прямая, руки лежат на коленях. Каждый раз по мере выполнения отдельных упражнений взгляд фокусируется на каком-нибудь предмете. Это способствует концентрации зрения.

1. Упражнения для глаз

1. Несколько раз посмотреть вверх, вниз, вверх, вниз.
2. Глаза вверх, прямо перед собой, вниз, прямо, вверх и т. д. Закрывать глаза.
3. Несколько раз поочередно посмотреть направо, налево. Закрывать глаза.
4. Посмотреть прямо, направо, прямо, налево и т.д. Закрывать глаза.
5. Посмотреть вверх, в правый угол, вниз, в левый угол. Затем сменить направление.
6. Медленно вращать глазами по кругу вправо, закрыть глаза; влево, закрыть глаза.
7. Попеременно посмотреть на кончик своего носа, затем на предмет вдали.
8. Попеременно посмотреть на кончик своего пальца, расположенного на расстоянии 30 – 35 см, затем на предмет вдали.
9. Попеременно сосредоточить взгляд на каком-нибудь предмете (видеть его четкое изображение)
10. Крепко зажмурить глаза, а затем несколько раз быстро поморгать.

Учитель: Далее отметим особенности номенклатуры ацетиленовых углеводородов. В названиях алкинов используется суффикс – ин. Вспомните правила, которые следует соблюдать, давая название органическим веществам.

Ученики: В структурной формуле выбирается самая длинная цепь, которая обязательно должна содержать кратную связь. Атомы углерода основной цепи нумеруют, начиная с того конца, к которому ближе кратная связь. В начале названия перечисляют радикалы с указанием атомов углерода, с которыми они связаны. Основой названия служит наименование предельного углеводорода (с измененным суффиксом) с тем же числом атомов углерода, что и в главной цепи.

Учитель: Назовите выписанные вами алкины.

(Учащиеся самостоятельно выполняют задание в тетради, проверка выполняется устно, правильные варианты ответов отображаются на слайде)

- 1. называется пентин-1;
- 4. пентин-2;
- 6. 3, 4-диметилпентин-1.

Учитель: Я предлагаю вам внимательно рассмотреть структурные формулы веществ (1) и (4). *(На слайде они выделены красным цветом)* Чем они отличаются по строению?

(Вещества 1 и 4 различаются положением тройной связи.)

Учитель: Чем эти вещества являются по отношению друг к другу?

(Вещества пентин-1 и пентин-2 являются изомерами.)

Учитель: Вспомните, как называется такой вид изомерии.

(Изомерия положения кратной связи.)

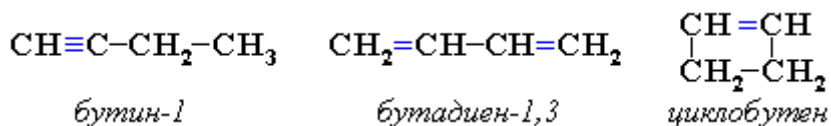
Учитель: Какой еще вид изомерии характерен для углеводородов?

(Для углеводородов характерна изомерия углеродного скелета.)

Задание: 1 ученик – записать изомеры углеродного скелета для гептина-2

2 ученик – записать возможные изомеры положения кратной связи для гептина – 2

Учитель: Также характерна межклассовая изомерия. Межклассовая изомерия с алкадиенами и циклоалкенами, начиная с C_4H_6 :

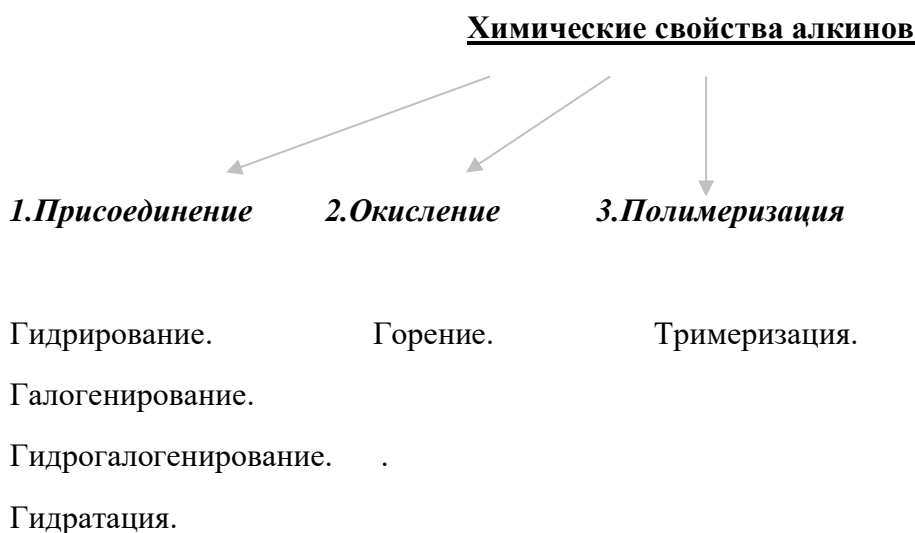


Физические свойства ацетилен

Учитель: Ацетилен – газ, без запаха, малорастворим в H_2O , легче воздуха.

Химические свойства ацетиленовых углеводородов

Учащиеся сами, по аналогии с алкенами выскажут предположение, что, поскольку ацетиленовые углеводороды являются **непредельными соединениями**, они, подобно алкенам, вступают в реакции **электрофильного присоединения, окисления и полимеризации**. Но алкины во всех указанных процессах менее реакционноспособны, чем их «этиленовые родственники». Особое свойство алкинов – реакции замещения атома водорода при sp -гибридном углероде (кислотные свойства). Химические свойства алкинов представлены на схеме.



1. Реакции присоединения

а) *гидрирование алкинов (t, Ni или Pt)*

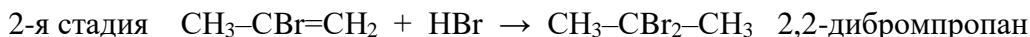
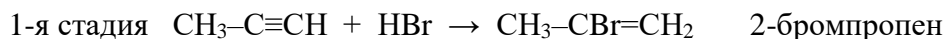


б) галогенирование алкинов

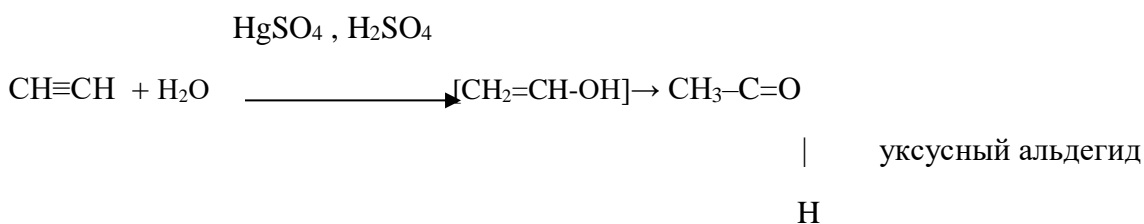
Демонстрация



в) гидрогалогенирование алкинов (по правилу Марковникова)



г) гидратация алкинов (по правилу Марковникова) реакция Кучерова



2. Реакции окисления

а) горение

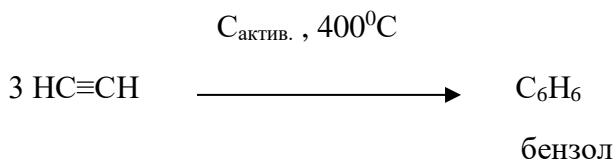
Демонстрация «Горение ацетилена»



На воздухе ацетилен горит светящимся коптящим пламенем, при достаточном количестве кислорода пламя становится бледно-голубым, и его температура повышается до 3000°C , т.е. реакция сильно экзотермическая.

3. Реакции полимеризации

а) тримеризация



• Физкультминутка

Сядем, ровно опираясь на спинку стула, руки положим на колени. Отвечая на поставленный вопрос положительно – киваем головой вниз, отрицательно – вбок, затрудняемся с ответом – пожимаем плечами вверх-вниз.

1. Алкины – ациклические УВ
2. Для алкинов характерна межклассовая изомерия
3. Вы в детстве проделывали опыт получения ацетилена?
4. Ацетилен малорастворим в воде?.
5. Пентин относится к алкинам?

б. тд

Задания для закрепления:

Найдите молекулярную формулу алкина, массовая доля углерода в котором составляет 90%. Относительная плотность его по водороду равна 20. (Ответ: C_3H_4 .)

Рассчитайте массу уксусного альдегида CH_3COH , который можно получить из 104 г ацетиленов по реакции Кучерова, учитывая, что массовая доля выхода альдегида составляет 85%. (Ответ: 149,6 г.)

Игра «Химическая эстафета»

Учитель дает ученикам, которые сидят за первыми партами каждого ряда своеобразную эстафетную палочку (ручку, карандаш или бумагу). Ученик должен написать название и молекулярную формулу алкина и передать эстафетную палочку следующему ученику.

Выигрывает тот ряд, который первым закончил игру

Рефлексия Чемодан, мясорубка, корзина



Домашнее задание:

§ 14 выполнить задания № 2, 6 на стр.64