

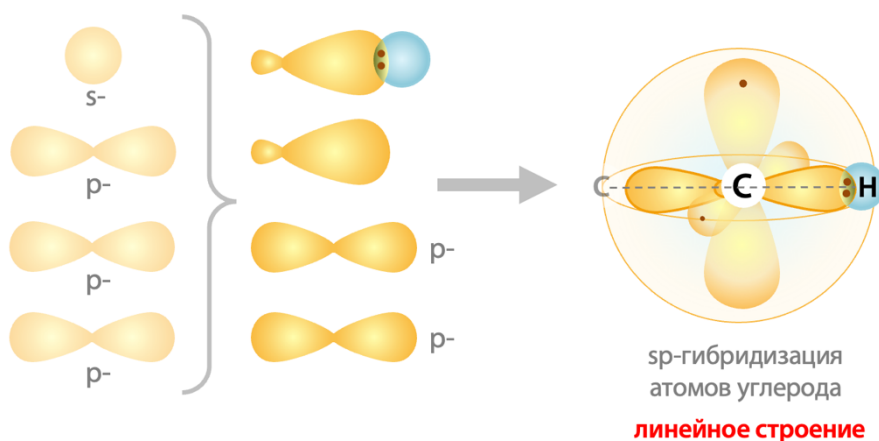


Алкины

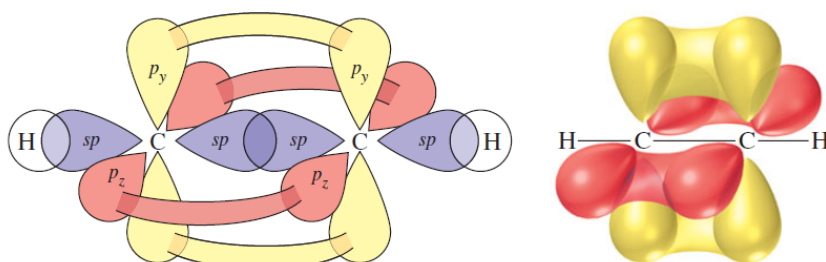
Строение

C_nH_{2n-2}

Непредельные углеводороды. Содержат тройную связь. *sp*-гибридизация атомов углерода при тройной связи.



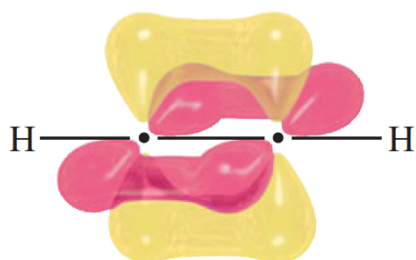
В целом, тройная связь прочнее, чем одинарная или двойная. В отличие от двойной, эта связь еще более компактна, поэтому менее поляризуема.



Строение молекулы ацетилена.



Образование сигма-связи: осевое перекрывание *sp*-гибридных орбиталей.



Образование пи-связей: боковое перекрывание негибридных *p*-орбиталей. Плоскости пи-связей находятся под углом 90° .



Физические свойства

Алкины плохо растворяются в воде, но отлично в органических растворителях: бензол C_6H_6 , циклогексан C_6H_{12} . Сгорают с большим количеством копоти (больше, чем у алканов и алкенов).

Количество атомов углерода	Алкины		Физические свойства	
	Название	Формула	Агрегатное состояние	Запах
1	–	–	–	–
2	Этин	C_2H_2	Газообразные вещества	Без запаха
3	Пропин	C_3H_4		
4	Бутин-1	C_4H_6		
4	Бутин-2	C_4H_6		
5 – 17			Жидкости	
18 и более			Твердые вещества	

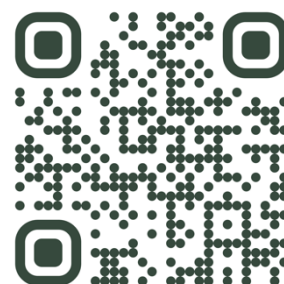


Органика с НУЛЯ до углубленного уровня

- ♥ Разбираем все 17 классов соединений.
- ♥ Короткие видео, конспекты PDF и тесты.
- ♥ Открытые вебинары каждый понедельник.



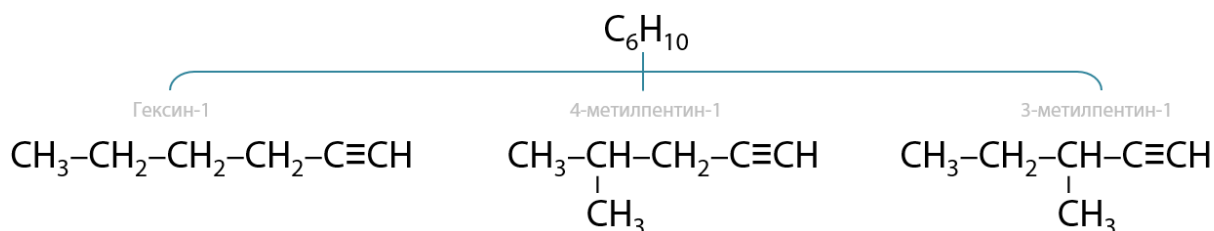
stepenin.ru/courses/organic10



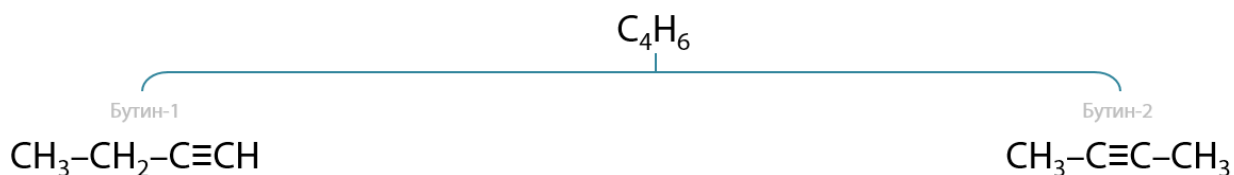


Структурная изомерия

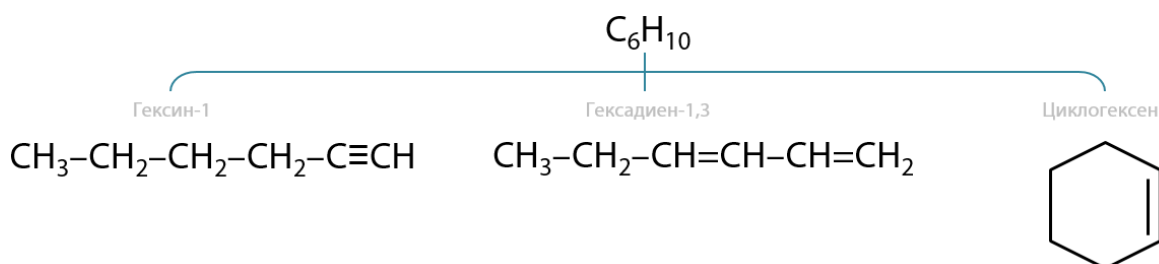
1. Изомерия углеродного скелета (ацетилен не имеет структурных изомеров):



2. Изомерия положения кратной связи:



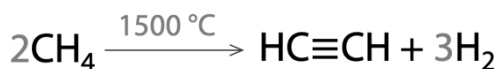
3. Межклассовая: алкины изомерны алкадиенам и циклоалкенам.



Получение

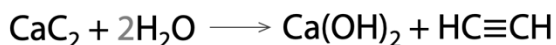
Получение ацетилена

1. **В промышленности:** переработкой природного газа, пиролиз (термолиз) метана.

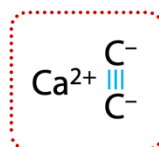


2. **Гидролиз карбида кальция:** один из самых распространенных лабораторных методов.

Гидролиз в водной среде

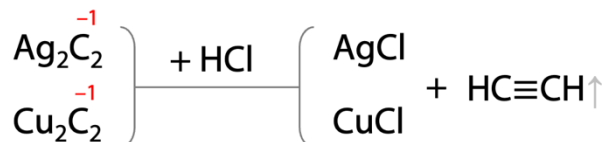


Ag_2C_2 , Cu_2C_2 нерастворимы в воде



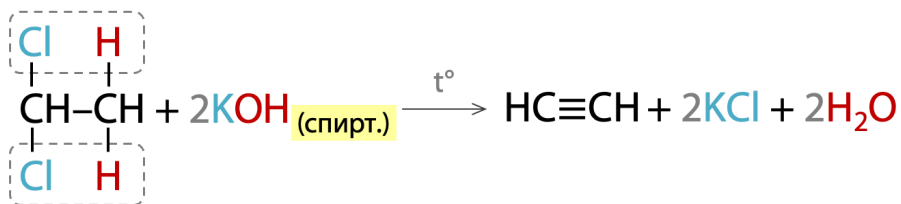
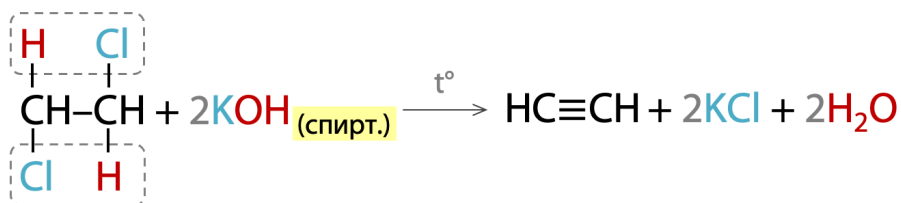


Гидролиз в кислой среде

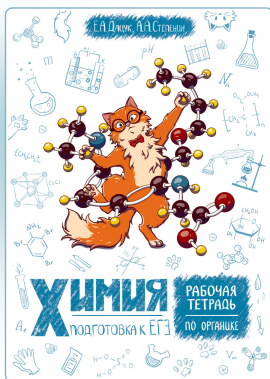
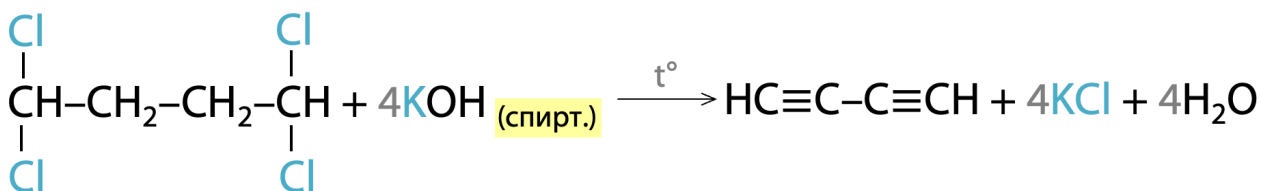


В лаборатории

Дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Реактив – спиртовой раствор щелочи.



Иногда (в зависимости от положения атомов галогенов в молекуле) возможно получение двух тройных связей:



Рабочая тетрадь. Органика: с теорией и заданиями

- ♥ 180 цветных страниц А4 на пружине.
- ♥ Все классы веществ и инфографики.



stepenin.ru/book-organic



1474268669



217800681



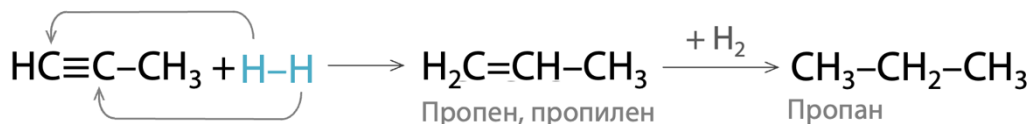
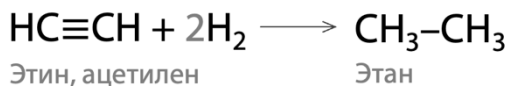


Химические свойства

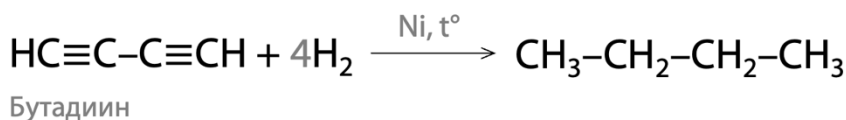
Реакции присоединения

Реакции присоединения могут протекать в две стадии с последовательным разрывом двух π -связей.

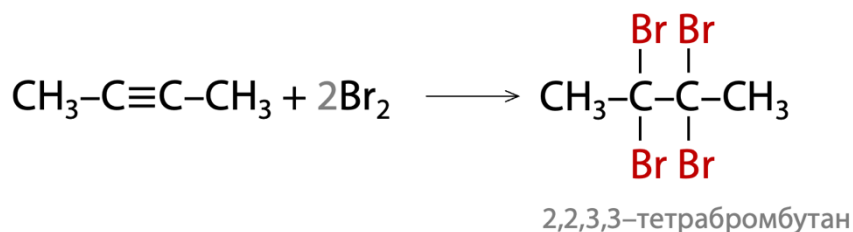
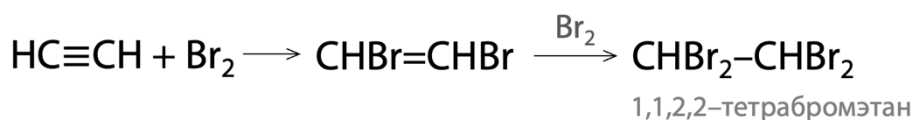
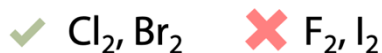
1. **Гидрирование.** Катализатор Ni, Pt, Pd или Cr_2O_3 . Последовательное присоединение водорода с образованием алкенов и алканов.



В случае наличия двух тройных связей в составе молекулы на полное гидрирование потребуется четыре молекулы водорода:

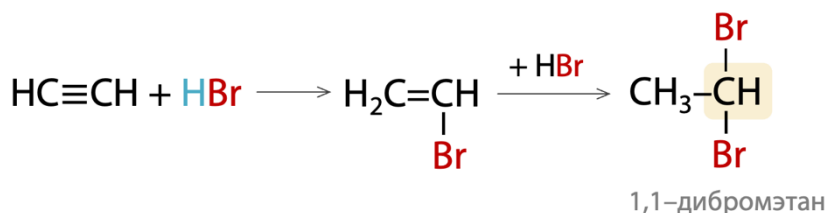


2. **Галогенирование.** Качественная реакция – обесцвечивание бромной воды.



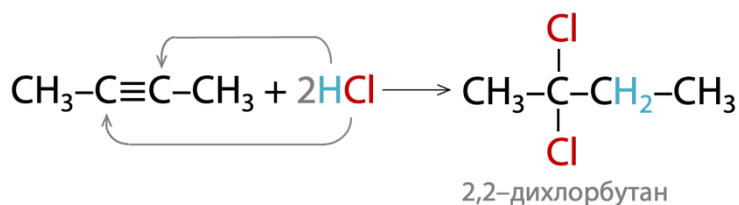


3. Гидрогалогенирование. Образование моногалогеналкенов или дигалогеналканов.

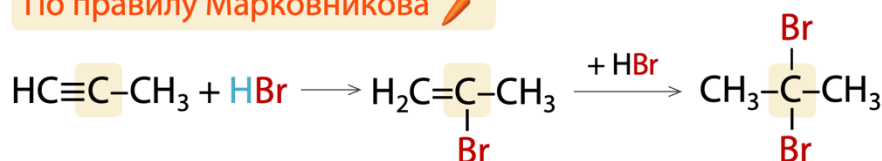


Галогены **при одном**
атоме углерода

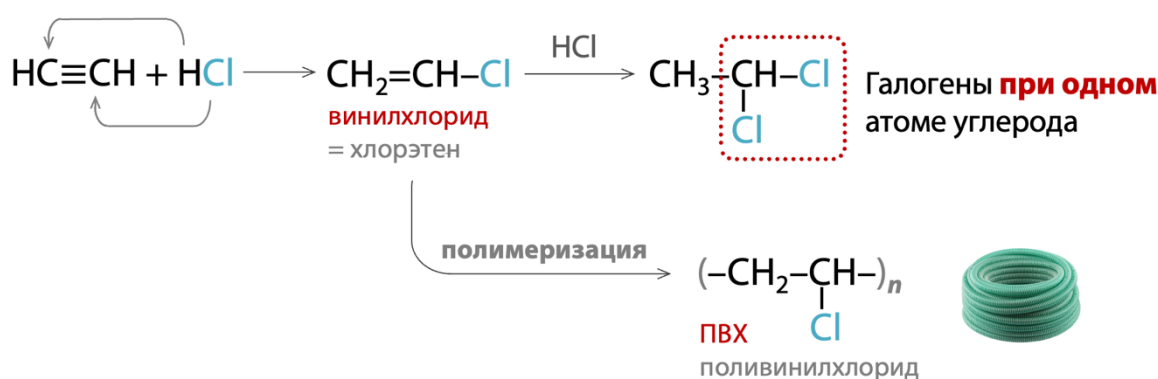
Галоген к галогену



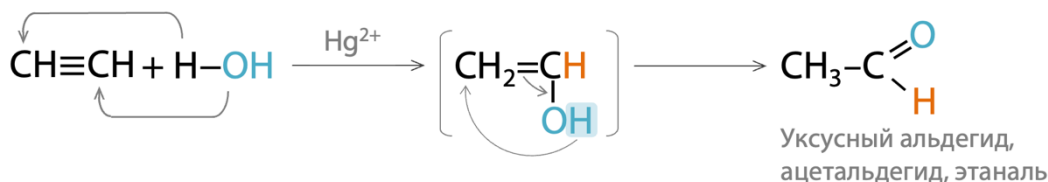
По правилу Марковникова



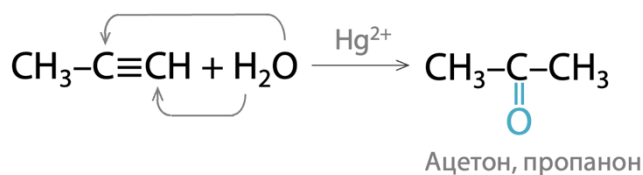
Винилхлорид используется для производства поливинилхлорида (ПВХ):



4. Гидратация, реакция Кучерова. Катализатор – соли ртути (II), кислая среда. Присоединение идет по правилу Марковникова. При гидратации ацетилена получается альдегид, из других алкинов образуются кетоны.

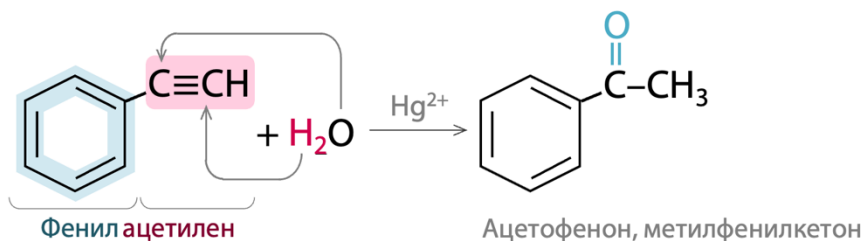
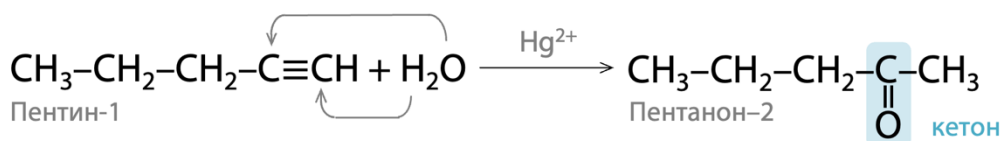
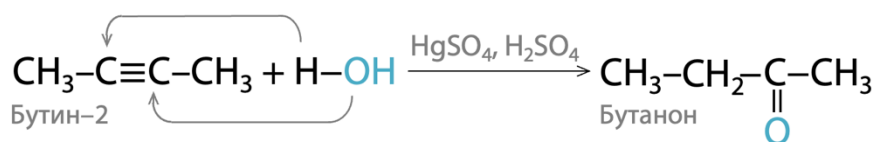


По правилу Марковникова



! Продукты гидратации!

У ацетилена – альдегид,
остальные – кетоны.



Задача 33. Кислородсодержащие



stepenin.ru/oxorganics-book

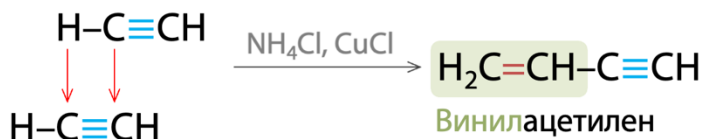


- 👉 все типы задач по кислородсодержащим
- 👉 50 лучших номеров с ответами
- 👉 60 страниц формата А5
- 👉 можешь встретить на ЕГЭ



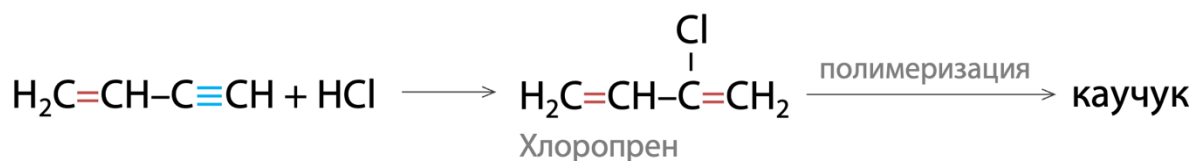
5. Полимеризация

а) Димеризация. Катализаторы CuCl , NH_4Cl .



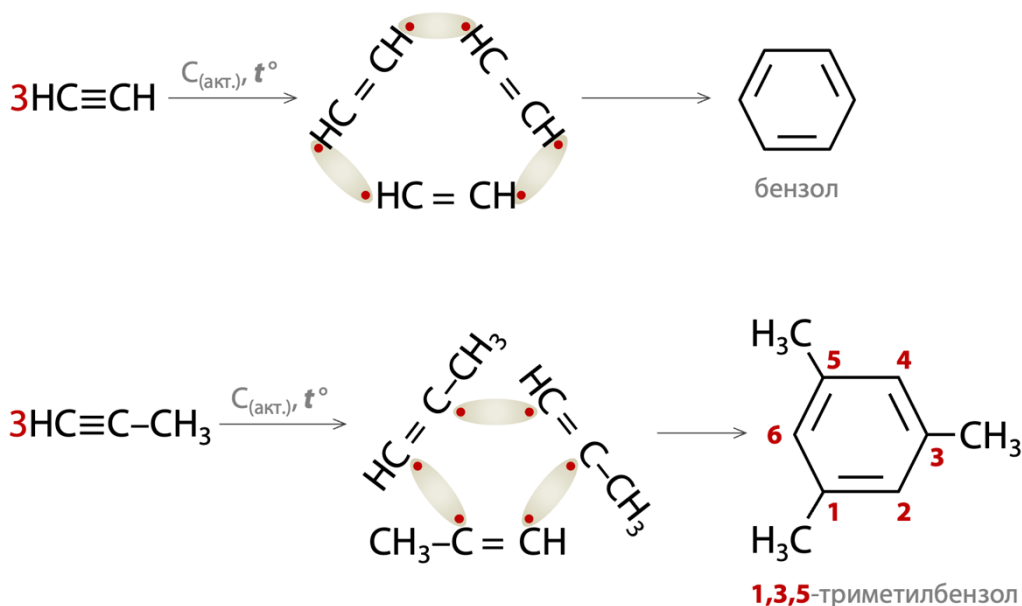
Запись на ЕГЭ: $2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{Cl}, \text{CuCl}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$

Гидрохлорирование винилацетилена происходит по тройной связи с образованием хлоропрена, который может полимеризоваться с образованием хлоропренового каучука.





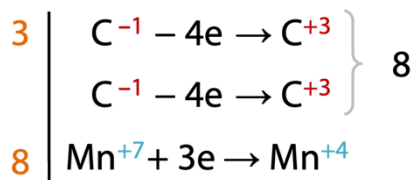
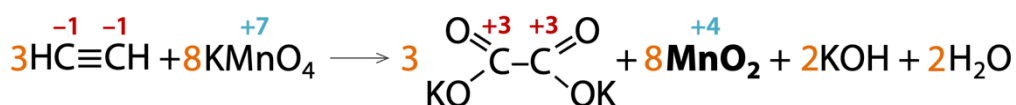
b) Тримеризация. Получение бензола из ацетилена, катализатор – активированный уголь.



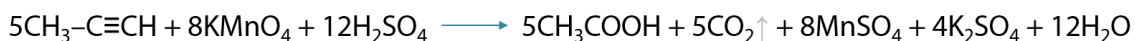
Окисление

1. Неполное окисление

Мягкое окисление нейтральным раствором перманганата калия KMnO_4 . Качественная реакция на кратные связи с образованием осадка диоксида марганца.



Жесткое окисление раствором KMnO_4 в кислой среде. Способ определения положения кратной связи в алкине. Качественная реакция на кратные связи.



2. Горение (полное окисление). Типичная реакция для любых углеводородов – все сгорают до углекислого газа и воды. Выделение большого количества копоти по сравнению с алканами и алкенами: чем выше массовая доля углерода в соединении, тем больше копоти при горении.

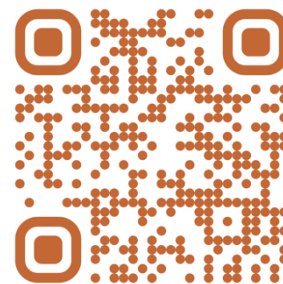




Свыше 1800 бесплатных заданий
и органических цепочек
есть на нашем сайте.
Быстрее туда, решать!

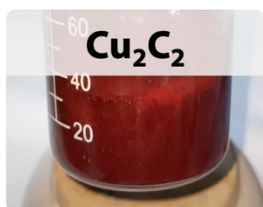
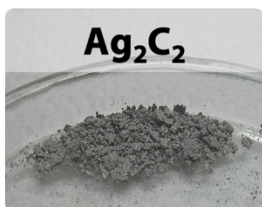


stepenin.ru/tasks/organic



Реакции замещения (кислотные свойства)

- Качественная реакция** на алкины, имеющие тройную связь на конце молекулы.
Признак реакции – образование осадка и появление запаха аммиака (ацетиленид серебра белого цвета, но из-за примесей часто имеет сероватый оттенок, а ацетиленид меди ярко-красного цвета).



терминальный



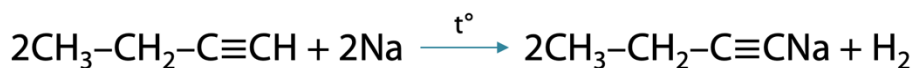
2. **С щелочными металлами** — натрием и калием или их амидами в жидком аммиаке.
Примеры реакций:



Ацетиленид натрия



Пропинид натрия



С полученными алкинидами возможны **реакции удлинения углеродного скелета** при использовании галогеналканов:

