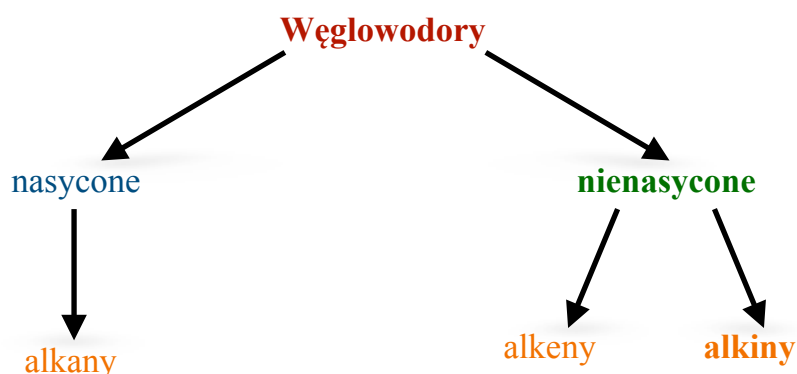
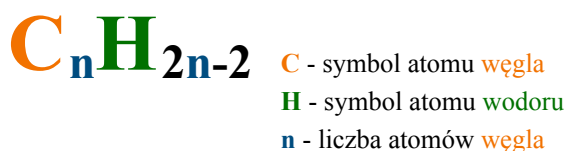


9.4 Węglowodory nienasycone - alkiny



Alkiny - nienasycone węglowodory, w których występują 1 wiązanie potrójne pomiędzy atomami węgla.

Wzór ogólny alkinów:



Szereg homologiczny - grupa związków chemicznych o zbliżonej budowie i właściwościach, które można zapisać wzorem ogólnym. Różnią się *grupą metylenową* lub ilością atomów wodoru w porównaniu do **alkanów/alkenów**.

Np.



Szereg homologiczny alkinów:

Liczba atomów węgla	Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna
1	-	-
2	C ₂ H ₂	etyń
3	C ₃ H ₄	propyn
4	C ₄ H ₆	butyn
5	C ₅ H ₈	pentyn
6	C ₆ H ₁₀	heksyn

Alkiny mają końcówkę **-yn**. Czasami się pojawia końcówka **-in** np. **etin**

Na wzorach strukturalnych zauważysz dlaczego niektóre alkiny, które mają więcej niż 3 atomy mają wiele nazw systematycznych.

Każdy kolejny **alkin** ma więcej o 1 atom węgla i 2 atomy wodoru = **grupa metylenowa** —CH₂

Alkiny są względem siebie **homologami**.

Metoda na naukę wzorów sumarycznych węglowodorów:

Liczba atomów węgla	Alkany - wzór sumaryczny	Alkeny - wzór sumaryczny	Alkiny - wzór sumaryczny
1	CH ₄	-	-
2	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂
3	C ₃ H ₈	C ₃ H ₆	C ₃ H ₄
4	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₈	C ₄ H ₆
5	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₀	C ₅ H ₈
6	C ₆ H ₁₄	C ₆ H ₁₂	C ₆ H ₁₀

Wystarczy zapamiętać wzór ogólny **alkanów** C_nH_{2n+2}, a następnie dla powstałego wzoru sumarycznego odjąć 2 atomy wodoru w przypadku **alkenów** i 4 atomy wodoru w przypadków **alkinów**.

Zauważ, że każdy **alkin** różni się o 1 lub więcej **grupę metylenową**, czyli reguła jest spełniona.

Ustal wzór sumaryczny **alkenu** o 6 atomach węgla.

Sposób I



n = 6



Sposób II



n = 6



- Na podstawie **szeregu homologicznego** - wzoru ogólnego określ **wzór sumaryczny alkinu**.
 - za "n" podstaw liczbę atomów węgla podaną w zadaniu
 - oblicz **indeksy stechiometryczne**
- Zapisz **wzór sumaryczny alkinu**.

- Na podstawie wzoru ogólnego **ALKANÓW** określ **wzór sumaryczny**.
- Od wzoru sumarycznego **alkanu** odejmij 4 atomy wodoru = **wzór sumaryczny ALKINU**



alkan o 6 atomach węgla

odejmujemy 4 atomy wodoru



ALKIN o 6 atomach węgla

Ustal wzór sumaryczny alkenu o butynu.



$$n = 4$$



1. Zapisz wzór ogólny alkinów.
2. Podstaw za "n" liczbę atomów węgla.
3. Zapisz wzór sumaryczny alkenu.

~ Dlaczego nie ma alkinu, który ma 1 atom węgla ?

Alkan, który ma jeden atom węgla to metan.

Wodór zawsze jest I wartościowy, dlatego nie jest możliwe stworzenia wiązania potrójnego.

Wzór strukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa: skład ilościowy, skład jakościowy, sposób wiązania poszczególnych atomów. wszystkie wiązania: $\text{C} - \text{C}$; $\text{C} \equiv \text{C}$; $\text{C} - \text{H}$

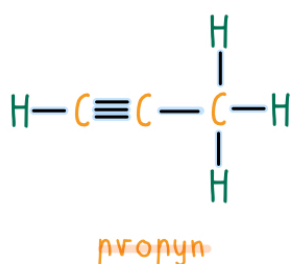
Wzór półstrukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy, uproszczony sposób wiązania poszczególnych atomów. tylko wiązania: $\text{C} \equiv \text{C}$

Wzór grupowy - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy i nie pokazuje wiązań występujących pomiędzy atomami lub wyłącznie wiązanie potrójne (w alkinach).

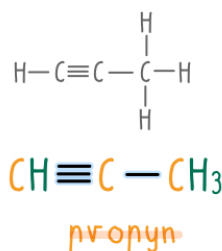
Skład jakościowy - pokazuje, jakie atomy pierwiastków wchodzi w skład związku chemicznego

Skład ilościowy - pokazuje ilość danych atomów pierwiastków chemicznych

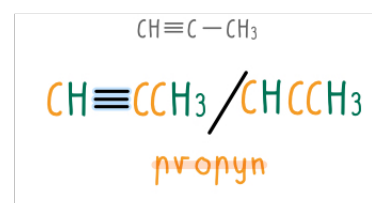
Wzór strukturalny:



Wzór półstrukturalny:



Wzór grupowy:



* nie ma znaczenia przy którym atomie węgla zaznaczymy wiązanie potrójne (w tym przypadku)

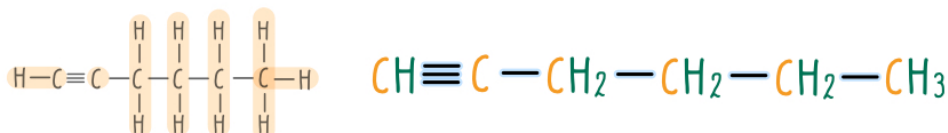
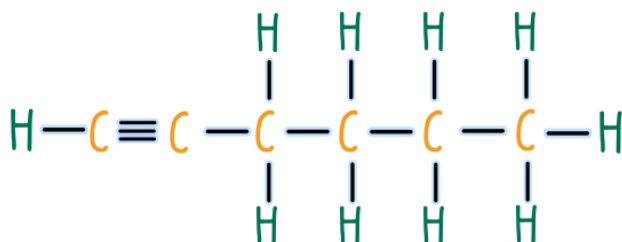
Zapisz wzór *strukturalny*, *półstrukturalny* i *grupowy heksynu* - C_6H_{10} .

Heksyn to nazwa systematyczna **alkinu**, ponieważ ma końcówkę **-yn**, czyli będzie występowało 1 *wiązanie potrójne*.



Liczba atomów **węgla**: 6

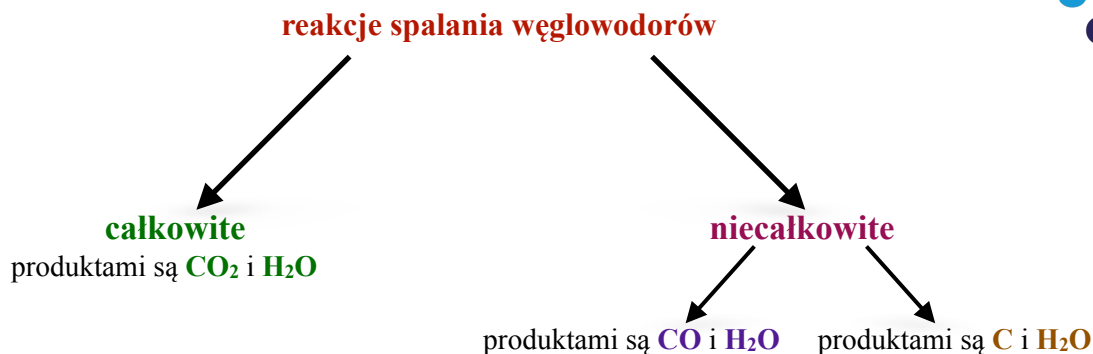
Liczba atomów **wodoru**: 10



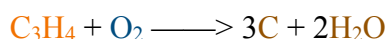
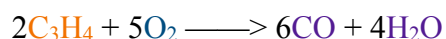
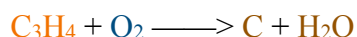
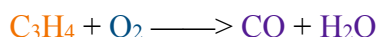
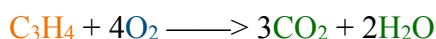
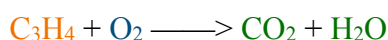
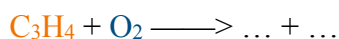
Właściwości alkinów:

- bezbarwne, bezwonne gazy
- słabo rozpuszczalne w wodzie (substancje niepolarne)
- nie podtrzymują spalania
- palne
- im większa liczba atomów węgla tym: większa gęstość, wyższa temperatura topnienia i wrzenia węglowodoru
- reaktywne - wiązanie potrójne może ulec rozerwaniu i przyłączyć np. brom (doświadczenie woda bromowa)

1. Określ, czy podany **węglowodór** to **alkan**, **alken**, czy **alkin**.
 - **alkan** - wszystkie *wiązania pojedyncze*
 - **alken** - *wiązanie podwójne*
 - **alkin** - *wiązanie potrójne*
2. Zapisz **wzór strukturalny alkinu**.
 - na podstawie **wzoru sumarycznego** określ liczbę atomów **węgla** i **wodoru**
 - na podstawie nazwy systematycznej ustal, przy którym atomie węgla występuje **wiązanie potrójne**.
 - dopisz wiązania **C—H** pamiętając, że **węgiel** jest zawsze IV wartościowy
3. Na podstawie **wzoru strukturalnego** uprość na **wzór półstrukturalny**.
 - każdą grupę z węglem zapisz w postaci “sumarycznej”.
4. **Wzór grupowy** to **wzór półstrukturalny** bez pokazywania wszystkich wiązań.
 - zapisz jedynie **wiązania potrójne** / nie zapisuj żadnego **wiązania**
 - możesz uprościć **grupy metylenowe** które się powtarzają zapisując je w nawiasie.

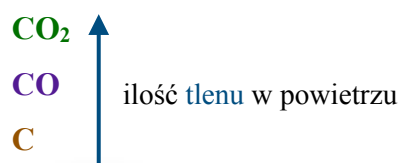


Zapisz **równania reakcji spalania propynu** przy pełnym dostępie do **tłenu** i jego niedomiarze.

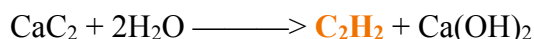


1. Zapisz substraty: **alkiny** + **tlen**
2. Zapisz produkty **reakcji spalania całkowitego**
3. Dobierz współczynniki stechiometryczne
4. Zamień produkty **reakcji spalania całkowitego** na **niecałkowitego**
5. Dobierz współczynniki stechiometryczne.

Zależność głównego produktu reakcji spalania od ilości tlenu:



Najprostszym **alkinem** jest **etyn** o nazwie zwyczajowej **acetylen**.



karbid + woda $\longrightarrow$ etyn + wodorotlenek wapnia

CaC_2 - karbid (węglík wapnia)

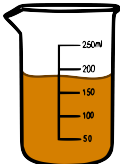
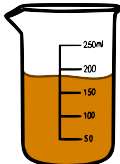
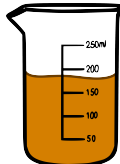
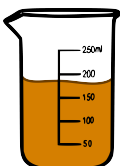
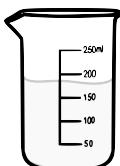
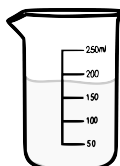
Obserwacje: Wydziela się bezbarwny gaz, probówka się ogrzewa.

Wnioski: Bezbarwnym gazem jest **acetylen**. Jest to reakcja egzotermiczna.

Wykrywanie wiązania wielokrotnego - woda bromowa:

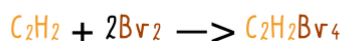
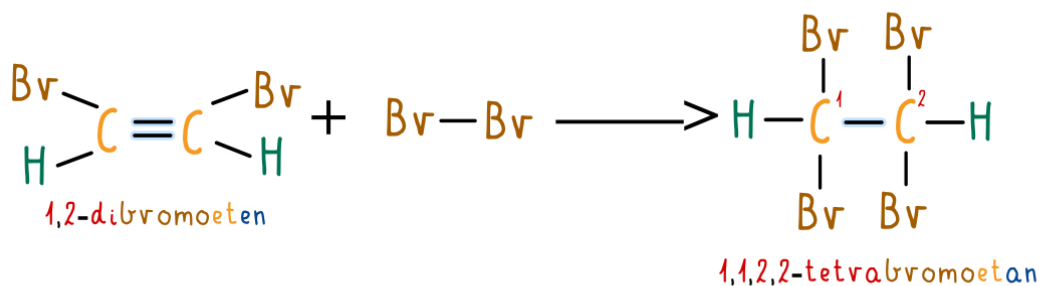
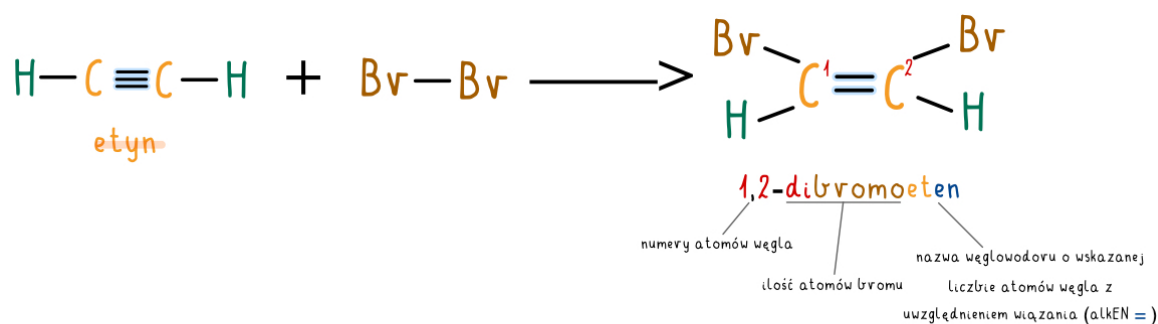
Aby odróżnić *węglowodory nasycone* - **alkany**, od *węglowodorów nienasyconych* - **alkeny** / **alkiny** używamy **wody bromowej** (roztwór bromu w wodzie).

[Uzupełnienie - notatka 9.2 Węglowodory nasycone - alkany]

	alkany	alkeny	alkiny
przed reakcją węglowodoru z wodą bromową			
po reakcji węglowodoru z wodą bromową			

Równania reakcji chemicznych z wodą bromową na przykładzie acetylenu:

Podane równania reakcji nazywamy *addycją (systematycznie)* lub *fluorowaniem* (zwyczajowo).



Zastosowanie alkinów:

- synteza polimerów
- produkcja rozpuszczalników
- produkcja tworzyw sztucznych
- acetylen wykorzystywany w palnikach acetylenowo-tlenowych.