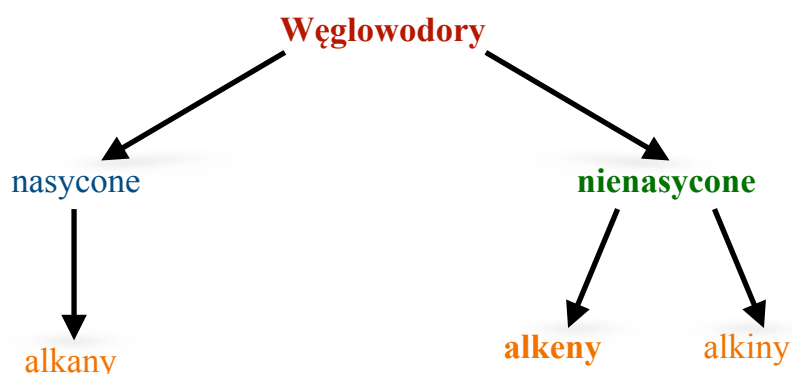
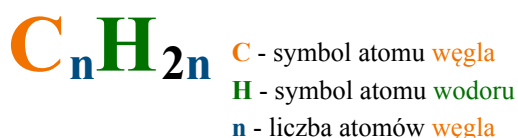


9.3 Węglowodory nienasycone - alkeny



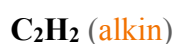
Alkeny - nienasycone węglowodory, w których występują 1 wiązanie podwójne pomiędzy atomami węgla.

Wzór ogólny alkenów:



Szereg homologiczny - grupa związków chemicznych o zbliżonej budowie i właściwościach, które można zapisać wzorem ogólnym. Różnią się 1 lub więcej *grupą metylenową* lub ilością atomów wodoru w porównaniu do **alkanów/alkinów**.

Np.



Szereg homologiczny alkenów:

Liczba atomów węgla	Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna
1	-	-
2	C ₂ H ₄	eten
3	C ₃ H ₆	propen
4	+CH ₂ ↘ C ₄ H ₈	buten
5	C ₅ H ₁₀	penten
6	+CH ₂ ↘ C ₆ H ₁₂	heksen

Alkeny mają końcówkę **-en**.

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

Powyższe **alkeny** 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 przypadkach **alkinów**.

Zauważ, że każdy **alken** różni się o 1 lub więcej **grup metylenowych**, czyli reguła jest spełniona.

Ustal **wzór sumaryczny alkenu** o 7 atomach węgla.

Sposób I



n = 7



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

Sposób II



n = 7



- Na podstawie wzoru ogólnego **ALKANÓW** określ **wzór sumaryczny**.
- Od wzoru sumarycznego **alkanu** odejmij 2 atomy wodoru = **wzór sumaryczny ALKENU**



odejmujemy 2
atomy wodoru



Ustal **wzór sumaryczny alkenu** o **heksenu**.



$$n = 6$$



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

~ Dlaczego nie ma **alkenu**, który ma **1 atom węgla** ?

Alkan, który ma *jeden atom węgla* to **metan**.

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

Ponadto musi występować jedno **wiązanie C=C**.

Wzór strukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa: skład ilościowy, skład jakościowy, sposób wiązania poszczególnych atomów. wszystkie **wiązania**: **C — C**; **C = C**; **C — H**

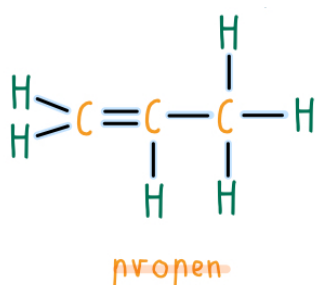
Wzór półstrukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy, uproszczony sposób wiązania poszczególnych atomów. wszystkie **wiązania**: **C — C**; **C = C**

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

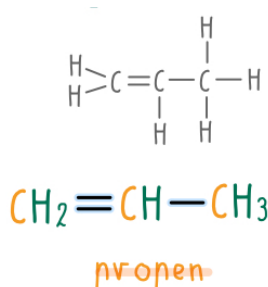
Skład jakościowy - pokazuje, jakie atomy pierwiastków wchodzą w skład związku chemicznego

Skład ilościowy - pokazuje ilość danych atomów pierwiastków chemicznych

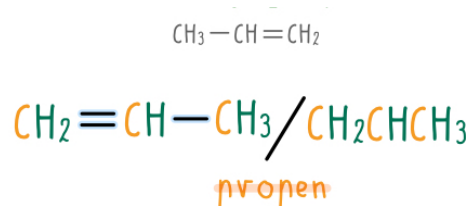
Wzór strukturalny:



Wzór półstrukturalny:



Wzór grupowy:



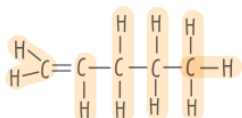
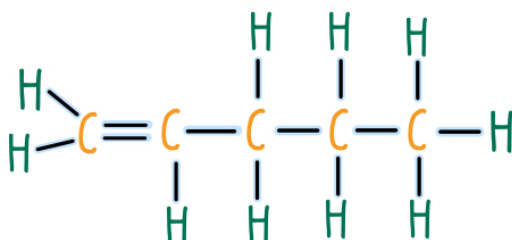
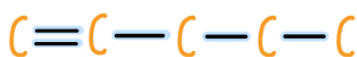
Zapisz wzór strukturalny, półstrukturalny i grupowy **pentenu** - C_5H_{10} .

Penten to nazwa systematyczna **alkenu**, ponieważ ma końcówkę **-en**, czyli będzie występowało 1 **wiązanie podwójne**.



Liczba atomów **węgla**: 5

Liczba atomów **wodoru**: 10

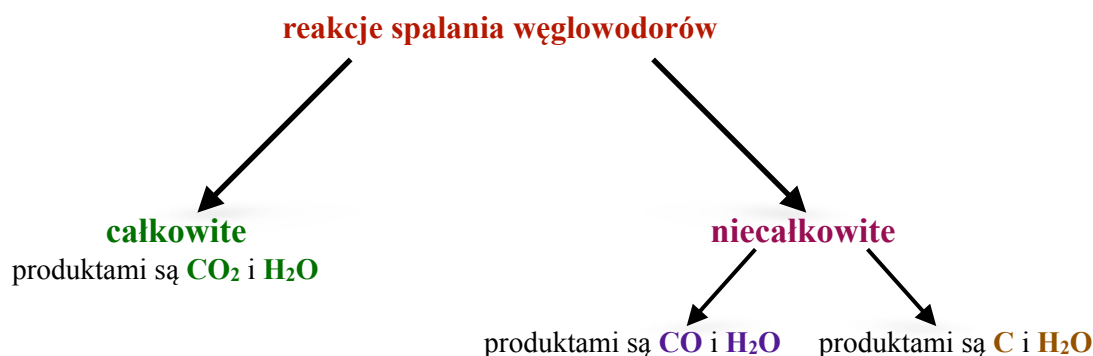


Właściwości alkenów:

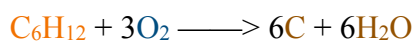
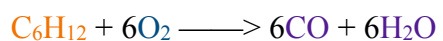
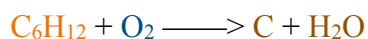
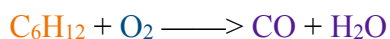
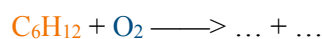
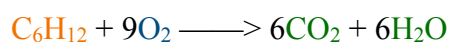
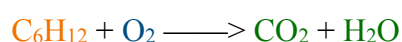
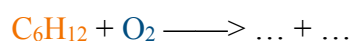
- bezbarwne, bezwonne gazy
- słabo rozpuszczalne w wodzie (substancje niepolarne)
- nie podtrzymują spalania
- palne
- im większa liczba atomów węgla tym: większa gęstość, wyższa temperatura topnienia i wrzenia węglowodoru
- reaktywne - **wiązanie podwójne** może ulec rozerwaniu i przyłączyć np. brom

Notatka 9.4 Węglowodory nienasycone - alkeny c.d

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

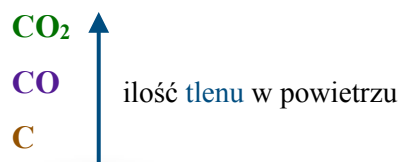


Zapisz **równania reakcji spalania heksenu** przy pełnym dostępie do **tlenu** i jego niedomiarze.



1. Zapisz substraty: **alken** + **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:



[Bilansowanie równania reakcji spalania o trudniejszych współczynnikach jest wytłumaczone w notatce 9.2 Węglowodory nasycone - alkany]

Polimeryzacja - proces łączenia *monomerów* - **nienasyconych** cząsteczek w *polimer* - makrocząsteczka

Polietylen:

- tworzywo sztuczne odporne na działanie zasad, kwasów oraz rozpuszczalników, duża wytrzymałość mechaniczna
- palny
- podatny na zabarwienie
- produkcja folii do opakowań, zabawki, butelki na wodę, chemikalia, pojemniki na leki, powłoki izolacyjne kabli elektrycznych.

Zastosowanie alkenów:

- przemysł kosmetyczny, spożywczy i chemiczny
- eten to czynnik przyspieszający dojrzewanie owoców