

## Cz. XV Izomeria alkanów, cykloalkanów, alkenów i alkinów

### Izomeria i izomery

#### 1. Pojęcia i definicje

**Izomeria** – zjawisko występowania związków chemicznych o tym samym wzorze sumarycznym, ale różniącym się połączeniem lub konfiguracją przestrzenną atomów w cząsteczce, takie związki nazywamy **izomerami**.

**Izomeria konstytucyjna** (strukturalna) – rodzaj izomerii polegający na różnej kolejności lub sposobie powiązania atomów w cząsteczkach izomerów, wyróżnia się w szczególności izomerię: **szkieletową, pozycyjną**:

**Izomeria szkieletowa** – typ izomerii polegający na różnej budowie szkieletu węglowego (łańcucha, pierścienia) cząsteczek izomerów. Izomeria szkieletowa obejmuje: i. łańcuchową, i. pierścieniową, i. położenia wiązania wielokrotnego:

- **Izomeria łańcuchowa** – typ izomerii szkieletowej, związany z różną budową łańcucha węglowego w cząsteczkach izomerów.

- przykład dla cząsteczki  $C_5H_{12}$  – pentan

#  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$  : n – pentan (normalny pentan)

1      2      3      4  
#  $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$  ; 2-metylobutan  
|

CH<sub>3</sub>

4      3      2      1  
#  $CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$  ; 2-metylobutan  
|

CH<sub>3</sub>

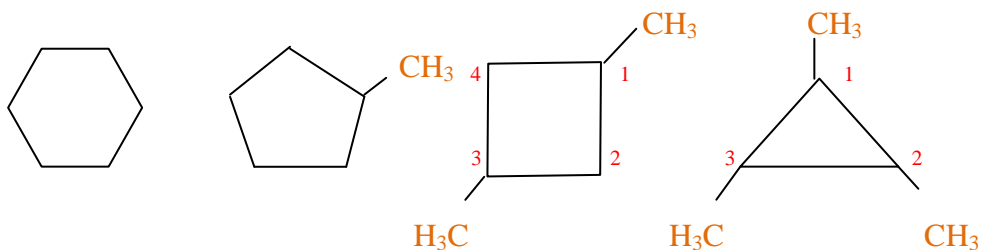
CH<sub>3</sub>

1      2 |      3  
#  $CH_3 - C - CH_3$  ; 2,2-dimetylopropan  
|

CH<sub>3</sub>

- **Izomeria pierścieniowa** – typ izomerii szkieletowej związany z różną budową pierścienia węglowego w cząsteczkach izomerów.

- przykład dla cząsteczki cykloheksanu –  $C_6H_{12}$

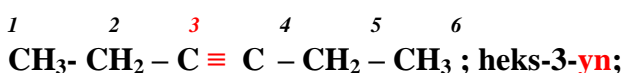
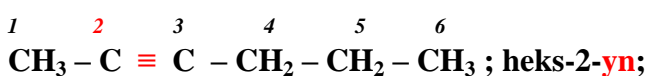
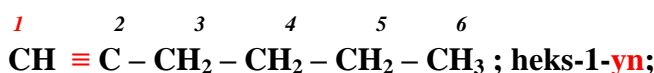
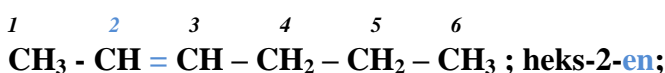
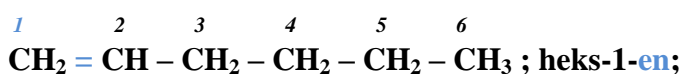


Cykloheksan; metylocyklopentan; 1,3-dimetylocyklobutan; 1,2,3-trimetylocyklopropan

**Zadanie do samodzielnego wykonania :** dla cykloheksanu można utworzyć jeszcze izomery o poniższych nazwach systematycznych, narysuj ich wzory grupowe;

- etylocyklobutan,
  - 1,1-dimetylocyklobutan,
  - 1,2-dimetylocyklobutan,
  - propylocyklopropan,
  - 1- etylo-2-metylocyklopropan,
  - 1-etylo-1-metylocyklopropan,
  - 1,1,2 – trimetylocyklopropan.
- **Izomeria położenia wiązania wielokrotnego** – typ izomerii szkieletowej związany z różnym położeniem wiązań wielokrotnych (dot. alkenów i alkinów).

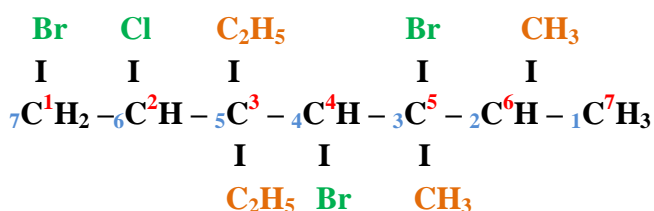
**Przykład dla cząsteczek heksenu  $C_6H_{12}$  i heksynu  $C_6H_{10}$ ;**



**Zasady ustalania lokantów (numerów kolejnych at. C w szkieletach węglowych) i ustalania nazw systematycznych:**

- dla alkanów, cykloalkanów i ich izomerów łańcuchowych i pierścieniowych suma lokantów na których znajdują się podstawniki alkilowe ( -  $C_nH_{2n+1}$ ) lub alkilowe i halogenowe (-F, - Cl, - Br, - I) musi być jak najmniejsza,
- w pierwszej kolejności wymienia się alfabetycznie podstawniki halogenowe z podaniem ich lokantów, a w drugiej kolejności alfabetycznie podstawniki alkilowe z podaniem ich lokantów.

**Przykład:**



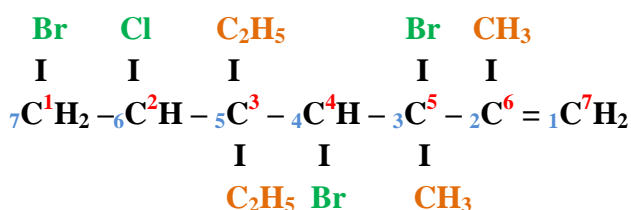
- nazwa wg lokantów górnych : 1,4,5-tribromo-2-chloro-3,3-dimetylo-5,6-dimetyloheptan (suma lokautów = 29),

- nazwa wg lokantów dolnych: 3,4,7-tribromo-6-chloro-5,5-dietylo-2,3-dimetyloheptan (suma lokautów = 35). *Pierwsza nazwa jest prawidłowa.*

- dla alkenów i alkinów lokant z wiązaniem wielokrotnym musi mieć jak najmniejszą wartość i jest on nadrzędny w stosunku do innych lokautów na których znajdują się podstawniki alkilowe lub halogenowe,

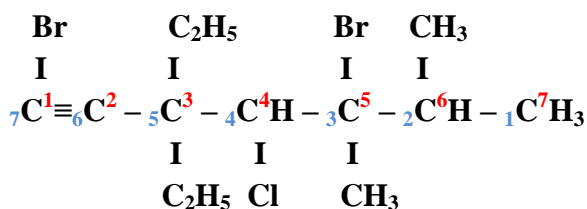
- pozostałe reguły są identyczne jak w przypadku alkanów i ich izomerów,

**Przykład:**



- w nazwie należy zastosować lokanty dolne:

3,4,7-tribromo-6-chloro-5,5-dietylo-2,3-dimetylohept-1-en.



- w nazwie należy zastosować lokanty górne:

1,5-dibromo-4-chloro-3,3-dietylo-5,6-dimetylohept-1-yn.

- **Izomeria pozycyjna (podstawienia)** – typ izomerii konstytucyjnej związanej z różnym położeniem (pozycją) podstawników w takich samych szkieletach węglowych cząsteczek izomerów;

**Przykład dla cząsteczek: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH i C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>Br**

CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – OH ; propan-1-ol,

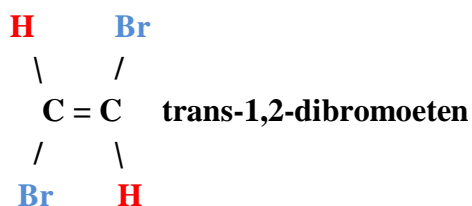
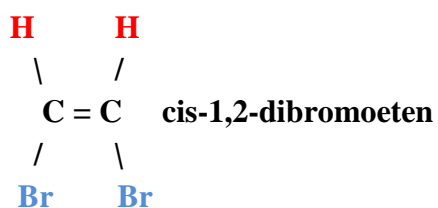
CH<sub>3</sub> – CH (OH) – CH<sub>3</sub> ; propan-2-ol

CH<sub>2</sub>Br – CH<sub>2</sub>–CH<sub>3</sub> ; 1-bromopropan,

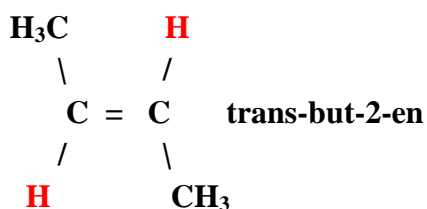
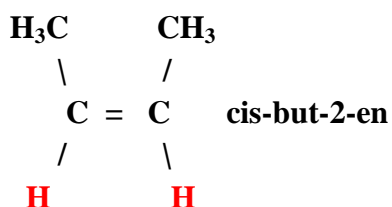
CH<sub>3</sub> –CHBr – CH<sub>3</sub> ; 2-bromopropan.

- **Izomeria geometryczna (cis-trans)** – typ stereoizomerii związany różnym położeniem podstawników tego samego rodzaju (np. alkilowe, halogenowe, wodór) po tej samej stronie lub po przeciwnych stronach płaszczyzny w której leży wiązanie sztywne (nierotujące) między atomami węgla w cząsteczkach izomeru. Jeżeli podstawniki tego samego rodzaju znajdują się po tej samej stronie płaszczyzny – forma **cis**, jeżeli po przeciwnej – forma **trans**.

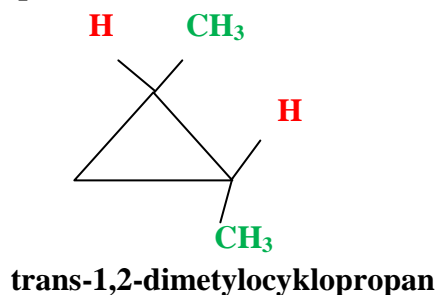
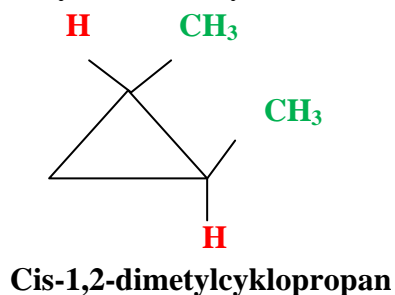
Przykład dla cząsteczki 1,2-dibromoeten.



Przykład dla cząsteczki but-2-enu



Przykład dla cząsteczki : 1,2-dimetlocyklopropanu:



**Izomery** – różnią się między sobą właściwościami fizykochemicznymi; Tw, Tt, aktywnością chemiczną, skręcalnością płaszczyzny światła spolaryzowanego (ostatnia właściwość dotyczy związków o asymetrycznych atomach węgla – posiadających 4-różne podstawniki, izomeria optyczna – enancjomeria).