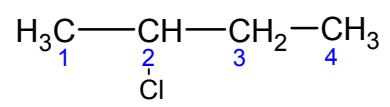


## Ćwiczenie 1.

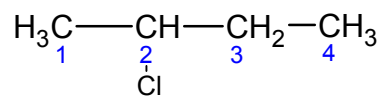
### **2-chlorobutan + chlor (1:1)**

- zapisać równanie reakcji
- narysować wzory i nazwy powstających produktów organicznych
- zaznaczyć asymetryczne atomy węgla lub stwierdzić ich brak
- narysować wzory klinowe wybranego produktu reakcji wykazującego aktywność optyczną i jego enancjomeru

Wzór półstrukturalny  
wyjściowej substancji

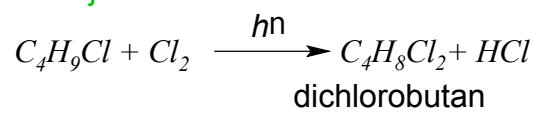


2-chlorobutan

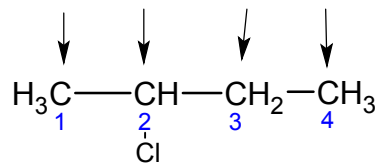


2-chlorobutan

Równanie reakcji:

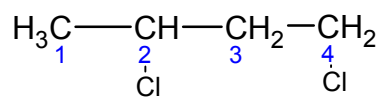
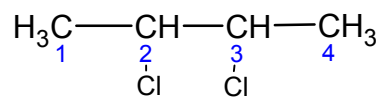
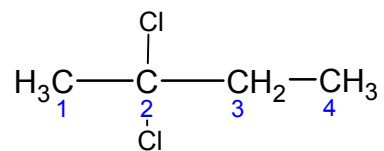
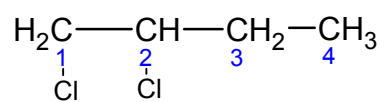


ogólna nazwa powstających  
produktów organicznych



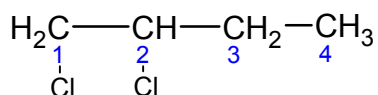
możliwe pozycje  
podstawienia atomu chloru

## Możliwe produkty podstawienia

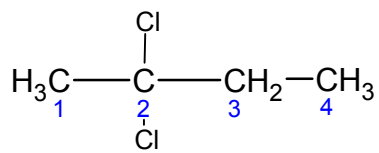


Uwaga: numeracja atomów  
węgla - patrz następna  
strona!

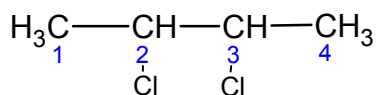
## Tworzenie nazw produktów:



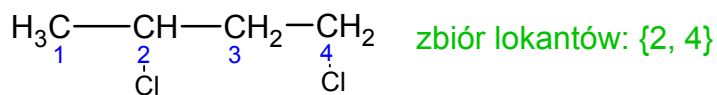
1,2-dichlorobutan



2,2-dichlorobutan

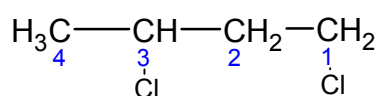


2,3-dichlorobutan



zbiór lokantów: {2, 4}

1,3-dichlorobutan - numeracja!



zbiór lokantów: {1, 3}

1,3-dichlorobutan

## Porównywanie zbiorów lokantów:

{1, 3} < {2, 4} - już pierwsza liczba w zbiorze {1, 3}

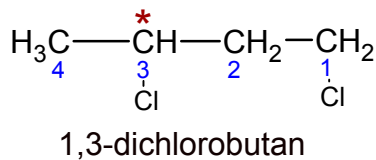
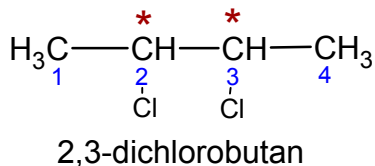
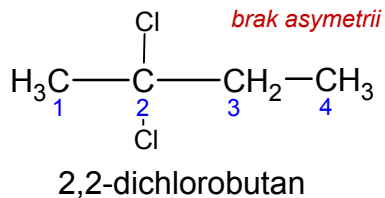
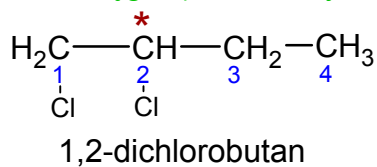
jest mniejsza od pierwszej liczby w zbiorze {2, 4}

Inny przykład:

{2, 2, 3} < {2, 3, 3} - porównujemy kolejne liczby w zbiorach,

do znalezienia pierwszej pary różniących się liczb

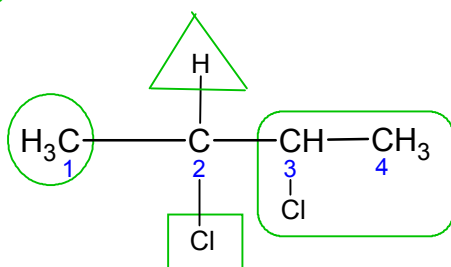
Ustalanie możliwych asymetrycznych atomów węgla (oznaczonych \*)



Asymetryczny atom węgla jest połączony z czterema różnymi atomami lub grupami atomów.

Na przykład w cząsteczce 2,3-dichlorobutanu atom nr 2 jest połączony z:

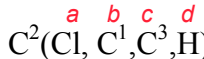
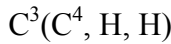
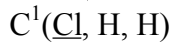
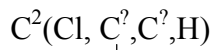
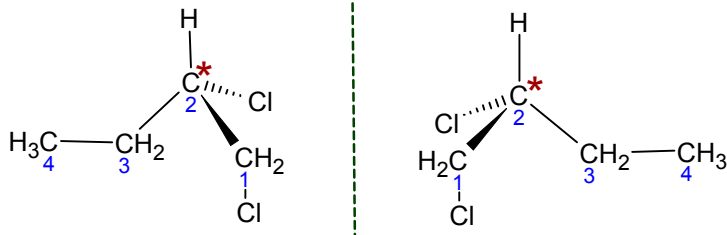
1) grupą  $-\text{C}^1\text{H}_3$ , 2) atomem wodoru, 3) atomem chloru, 4) grupą:  $-\text{C}^3\text{HCl}-\text{C}^4\text{H}_3$



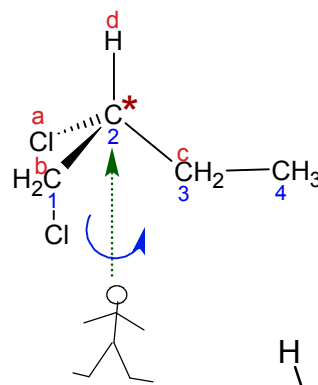
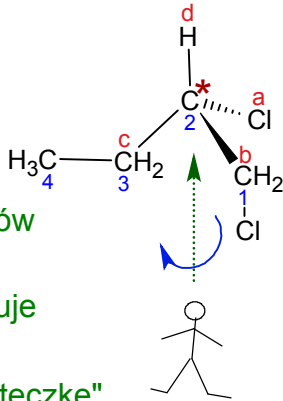




Rysowanie "odbicia lustrzanego" - wzoru cząsteczki enancjomeru (izomeru optycznego) wyjściowej substancji

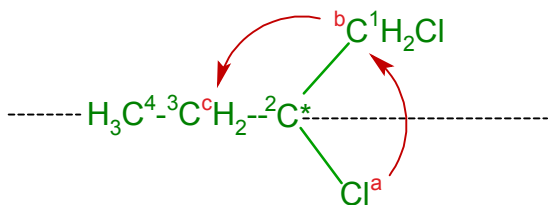
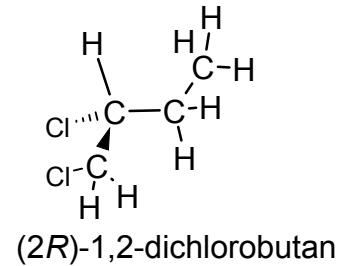


Ustalanie pierwszeństwa podstawników - porządkujemy je według malejącej liczby atomowej kolejnych atomów połączonych z asymetrycznym atomem węgla i oznaczamy, odpowiednio, *a, b, c, d*.



O pierwszeństwie jednakowych atomów (tu:  $^1C$  i  $^3C$ ) decyduje porównanie ich podstawników (podobnie, jak porównuje się zbiory możliwych lokantów).

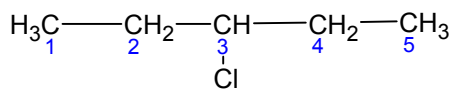
Ustalamy kierunek "patrzenia na cząsteczkę", tak aby asymetryczny atom węgla "zasłaniał" podstawnik "d". Ustalamy wzajemne położenia podstawników *a, b, c*, stwierdzając, czy ich kolejność jest zgodna (R - *rectus*), czy przeciwna (S - *sinister*) do kierunku ruchu wskazówek zegara. Na przykładzie z lewego rysunku "obserwator" widzi coś takiego:



płaszczyzna rysunku

$a \rightarrow b \rightarrow c$  - kierunek: w lewo, a więc oznaczenie konfiguracji asymetrycznego atomu węgla  $^2C$ : "S"

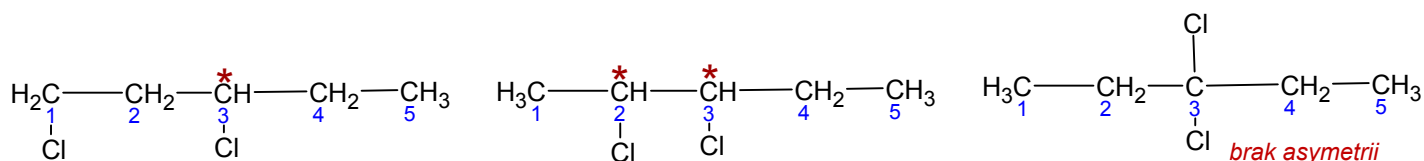
Przykład 2. Izomery powstające w reakcji 3-chloropentanu z chlorem (1:1)



3-chloropentan



?

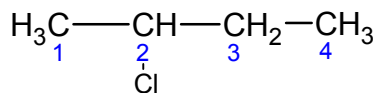


Powstają tylko trzy izomery, bowiem "hipotetyczne" cząsteczki z podstawnikami w pozycjach {3, 4} i {3, 5} są identyczne z cząsteczkami o pozycjach, odpowiednio, {2, 3} i {1, 3} (kwestia obrócenia cząsteczki).

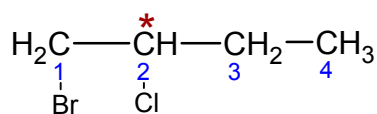
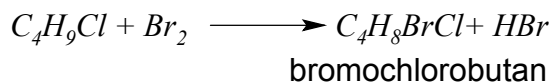
### Przykład 3.

#### 2-chlorobutan + brom (1:1)

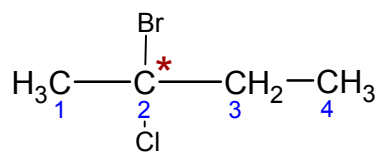
- zapisać równanie reakcji
- narysować wzory i nazwy powstających produktów organicznych
- zaznaczyć asymetryczne atomy węgla lub stwierdzić ich brak
- narysować wzory klinowe wybranego produktu reakcji wykazującego aktywność optyczną i jego enancjomeru



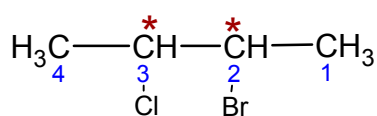
2-chlorobutan



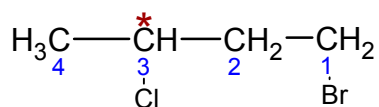
1-bromo-2-chlorobutan



2-bromo-2-chlorobutan



2-bromo-3-chlorobutan



1-bromo-3-chlorobutan

W tym przypadku o wyborze kierunku numeracji decyduje lokant podstawnika, który w nazwie występuje pierwszy ("b" > "c").

#### Ćwiczenie 4.

Ile **wszystkich** izomerów podstawienia posiada:

a) dichlorobutan;

b) bromochlorobutan?

Które z tych izomerów posiadają w cząsteczkach asymetryczne atomy węgla?