

Zdzisław Głowacki

# CHEMIA

Ćwiczenia dla licealistów

Chemia organiczna **2b**  
Zakres podstawowy i rozszerzony

**Odpowiedzi i rozwiązania zadań**

**Rozdział 4**

## **Fluorowcopochodne (halogenopochodne) węglowodorów**

### Zadanie 4.1.

Nazwa związku	Wzór związku	Temperatura wrzenia
metan	CH <sub>4</sub>	-161
chlorometan	CH <sub>3</sub> Cl	-24
bromometan	CH <sub>3</sub> Br	5
jodometan	CH <sub>3</sub> I	43
chloroetan	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	12
1-chloropropan	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	47
1-chlorobutan	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	78
1-chloropentan	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> Cl	106
dichlorometan	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	57
trichlorometan	CHCl <sub>3</sub>	62
tetrachlorometan	CCl <sub>4</sub>	77

Przykładowe wnioski:

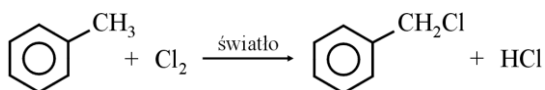
- 1) Temperatura wrzenia rośnie wraz ze wzrostem liczby atomowej podstawnika – atomu chlorowca.
- 2) Temperatura wrzenia rośnie wraz z długością łańcucha węglowego chlorowcopochodnej.
- 3) Temperatura wrzenia rośnie wraz z liczbą atomów chlorowca.
- 4) Obecność atomu chlorowca znacznie podwyższa temperaturę wrzenia.

### Zadanie 4.2.

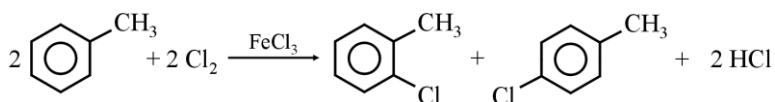
- a) Kolejno:
  - 2-chloro-3-metyloheksan; chlorek II-rzędowy
  - trans*-2,3-dichloropent-2-en; chlorek II-rzędowy
  - 4, 5-dibromopent-1-en; bromek I-rzędowy
  - trans*-1, 2-dibromocyklobutan; bromek II-rzędowy

**Zadanie 4.3.**

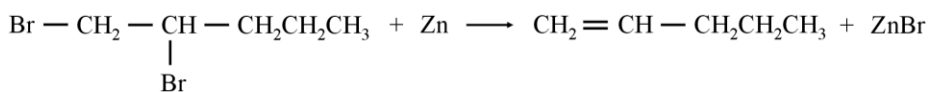
- a) substytucja rodnikowa  
 b) addycja elektrofilowa  
 c) addycja elektrofilowa  
 d) addycja elektrofilowa  
 e) addycja elektrofilowa  
 f) substytucja rodnikowa



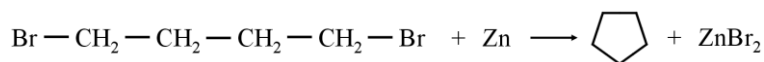
- g) substytucja elektrofilowa



- h) eliminacja



można zwrócić uwagę na reakcję:



- i) eliminacja, synteza Würtza

**Zadanie 4.4.**

Substrat i powstający produkt w reakcji substytucji nukleofilowej są związkami chiralnymi – można omawiając ten schemat zwrócić uwagę na możliwość przebiegu tej reakcji zgodnie z mechanizmem  $S_N1$  lub  $S_N2$ . Produktami będą dwa alkohole – izomery optyczne.

Reakcja eliminacji może przebiegać zgodnie lub niezgodnie z regułą Zajcewa – także otrzymamy w tej reakcji dwa izomeryczne alkeny.

**Zadanie 4.5.**

Regułą Markownikowa stosujemy do określania produktu głównego reakcji addycji związku typu H-X (X może być chlorowcem lub grupą -OH) do związku organicznego.

go. Dotyczy ona sytuacji, gdy atomy węgla przy wiązaniu wielokrotnym połączone są z różną ilością atomów wodoru (mają inną rzędowość).

Regułę Zajcewa stosujemy w reakcji eliminacji cząsteczki typu H–X ze związku organicznego. Reguła ta dotyczy reakcji, gdy atomy węgla obok podstawnika wiążą różną liczbę atomów wodoru.

#### **Zadanie 4.6.**

Fluorowcopochodne wpływają na powiększenie dziury ozonowej w stratosferze Ziemi. Dzieje się tak, ponieważ takie pierwiastki jak fluor i chlor (które wchodzi w skład np. freonów) niszczą cząsteczki  $O_3$ . Gdy cząsteczki  $O_3$  rozpadają się powstaje tlen atomowy – rodniki ( $O^*$ ), które niszczą kolejne cząsteczki  $O_3$ . Jest to reakcja łańcuchowa, efektem której jest zmniejszenie stężenia ozonu.

#### **Zadanie 4.8.**

Fluorowcopochodne wykorzystujemy, jako ciecze chłodnicze, rozpuszczalniki, środki gaśnicze, tworzywa sztuczne i środki do znieczulania ogólnego. Są także używane w przemyśle barwników i farmaceutycznym.

Niebezpieczeństwa:

Powodują rozpad ozonu ( $O_3$ ) przez co powiększa się dziura ozonowa. Mogą być szkodliwe dla naszego organizmu – szczególnie dla serca i wątroby. Pod wpływem światła rozpadają się tworząc trujące substancje.