

# Politechnika Gdańska realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich „Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Gdańskiej”

Celem projektu jest podniesienie jakości kształcenia na studiach II i III stopnia, zwiększenie efektywności zarządzania Politechniką Gdańską oraz podniesienie kompetencji kadr.

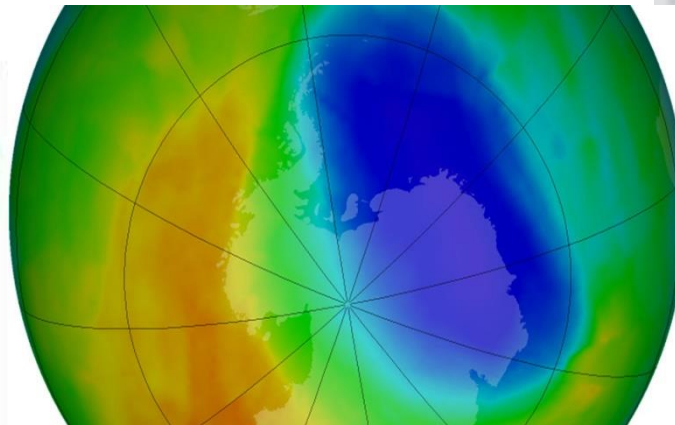
**Dofinansowanie projektu z UE: 28 905 073,51 zł**  
POWR.03.05.00-00-Z044/17



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



# Czynniki chłodnicze, fluoroalkany, paliwa



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



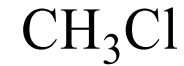
# Czego potrzebujemy w lodówce?



t.w =  $-33^\circ\text{C}$

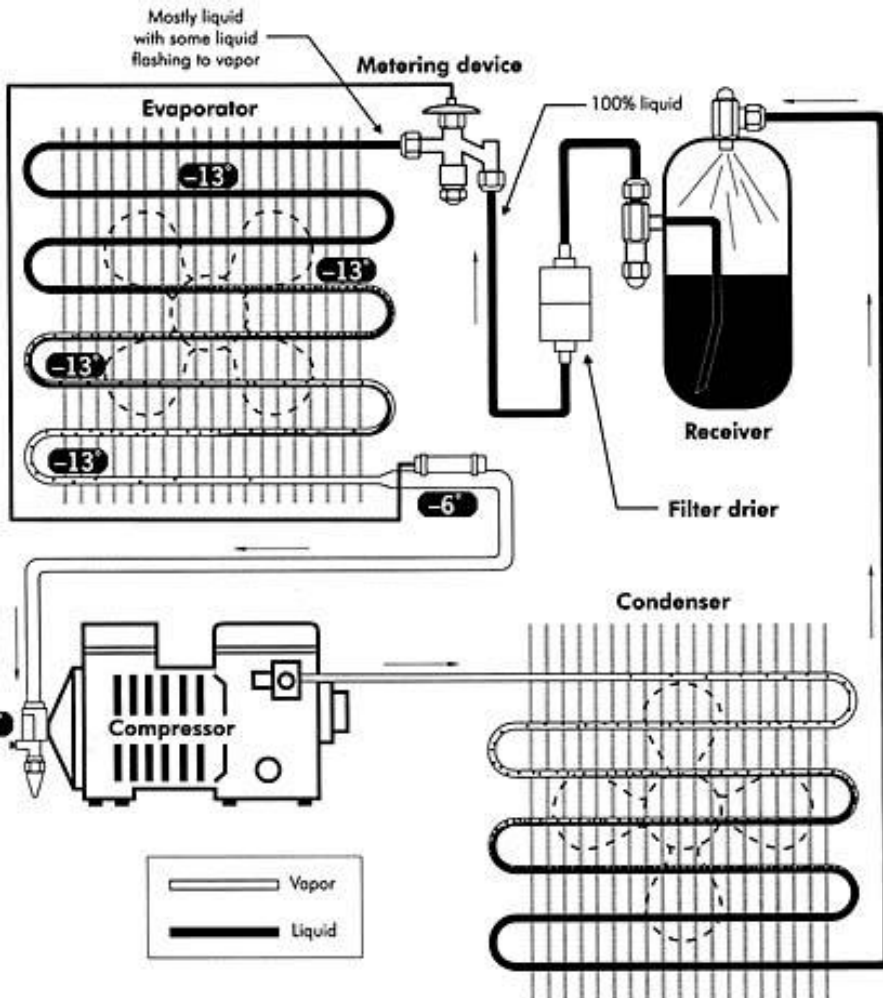


t.w =  $-10^\circ\text{C}$



t.w =  $-23^\circ\text{C}$

R-40



CFC



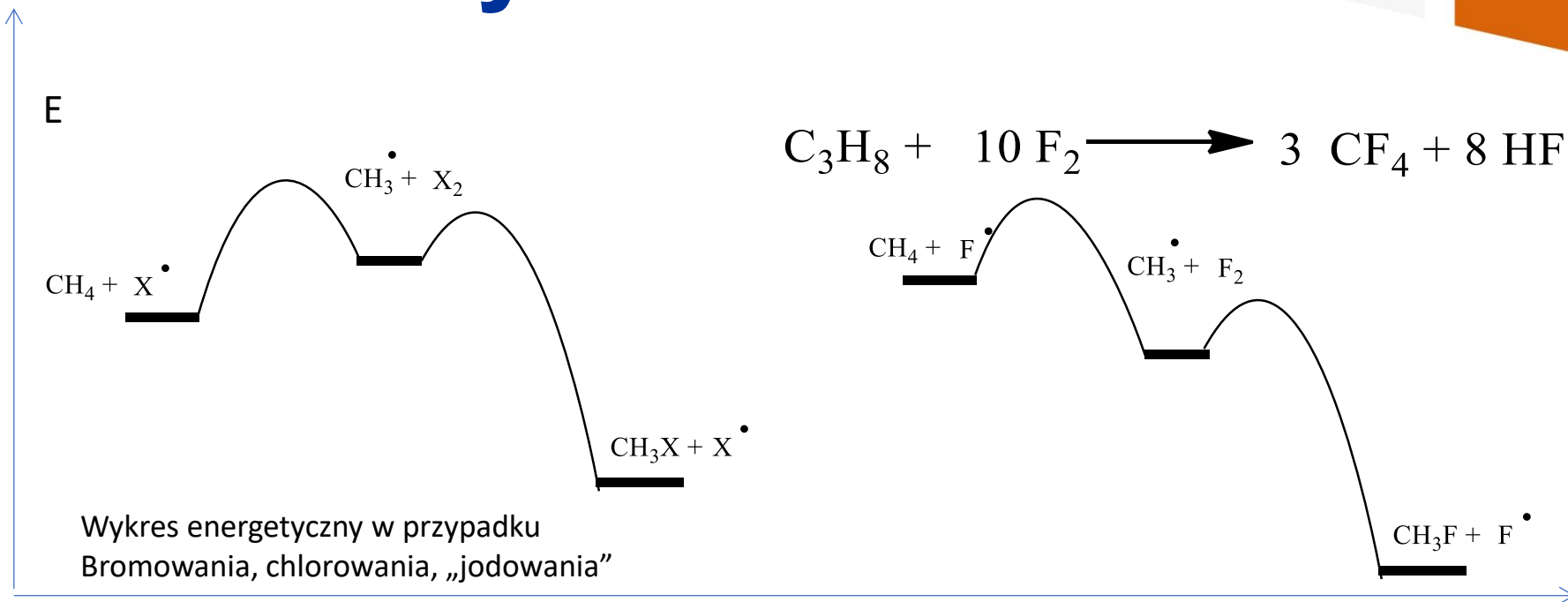
t.w =  $-29^\circ\text{C}$

R-12

lata 30' XX w



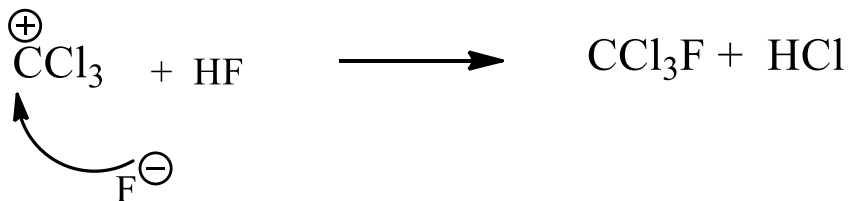
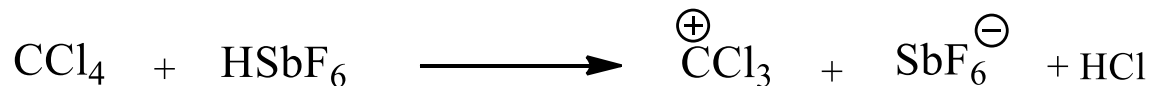
# Jak otrzymać CFC ?



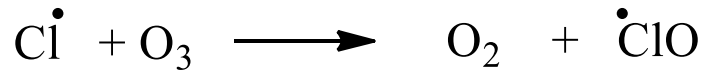
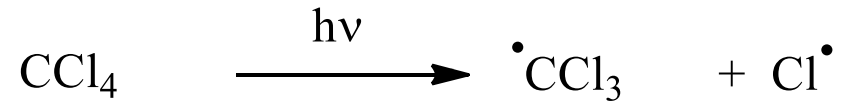
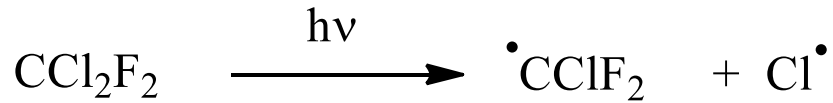
Entalpie dla poszczególnych etapów reakcji

Reakcja	Fluorowanie	Chlorowanie	Bromowanie	Jodowanie
$X_2 \longrightarrow 2 X^\bullet$	+38 kcal/mol	+58 kcal/mol	+46 kcal/mol	+36 kcal/mol
$CH_4 + X^\bullet \longrightarrow CH_3^\bullet + HX$	<b>-32 kcal/mol</b>	+1 kcal/mol	+16 kcal/mol	<b>+33 kcal/mol</b>
$CH_3^\bullet + X_2 \longrightarrow CH_3X + X^\bullet$	-70 kcal/mol	-26 kcal/mol	-24 kcal/mol	-20 kcal/mol

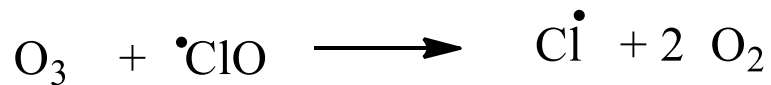
# Otrzymywanie Freonów R12 i R11



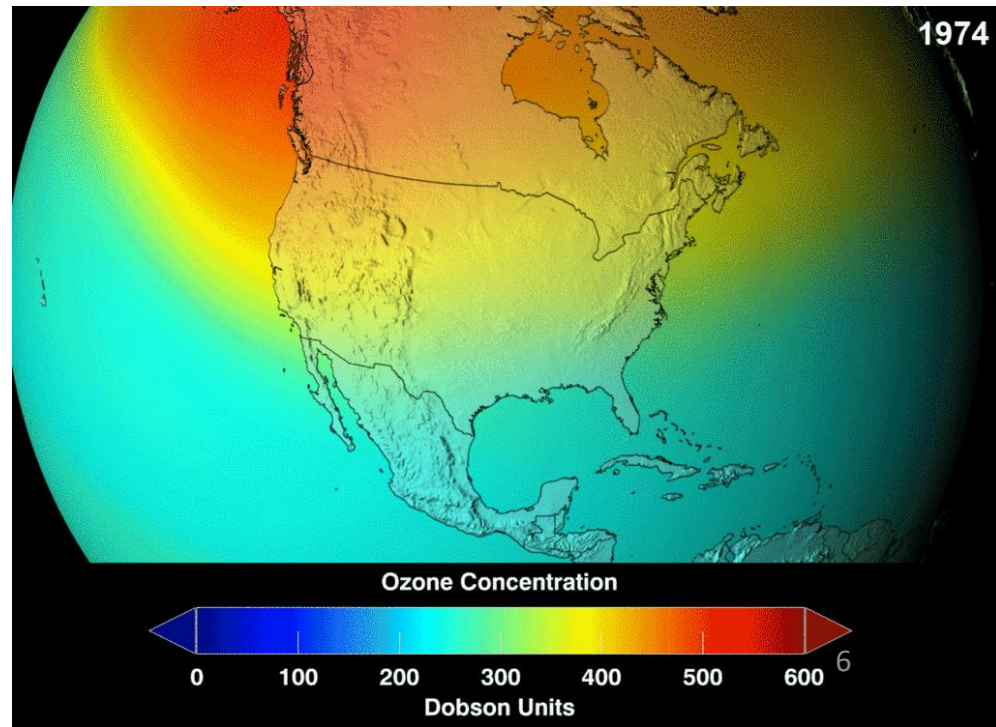
# Freony a ozon



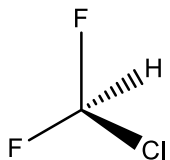
100ml 1500 PLN



Jeden atom Cl rozkłada do 100 000 cząsteczek ozonu zanim zostanie usunięty jako np. HCl



# Co zamiast CFC ?

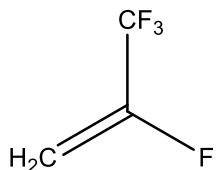


t. w = -40°C

R-22

## HCFC

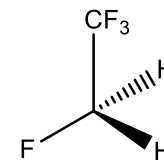
Bezpieczniejsze dla ozonu od CFC  
ale także wycofywane



t. w = -30°C

## HFO-1234yf

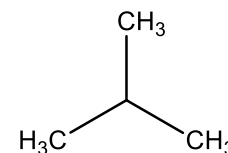
zastępuje R-134a w nowych konstrukcjach  
GWP = 4 tylko !



t. w = -26°C

R-134a

Praktycznie nieszkodliwy dla warstwy  
ozonowej, natomiast posiada znaczny potencjał  
jako gaz cieplarniany GWP = 1300 (global warming potential)  
GWP<sup>CO<sub>2</sub></sup> = 1

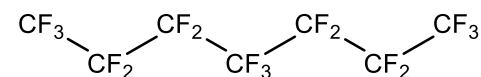
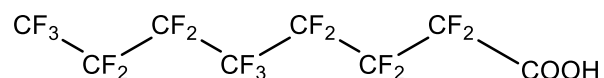
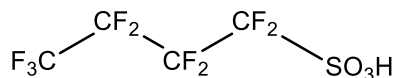


t. w = -11°C

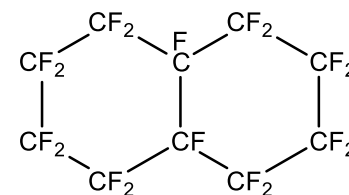
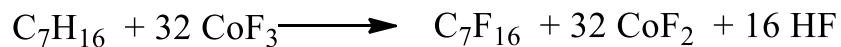
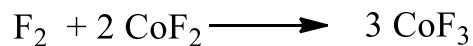
## R-600a

W domowych urządzeniach chłodniczych  
GWP = 3

# Perfluoroalkany



Fowler process

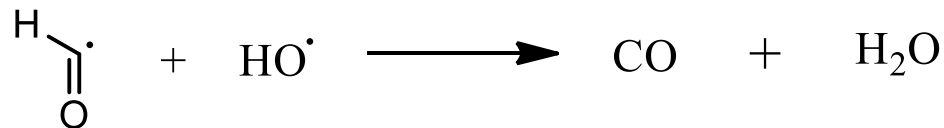
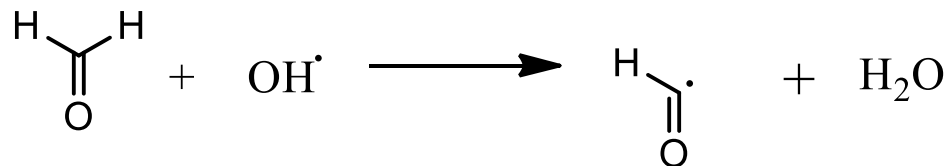
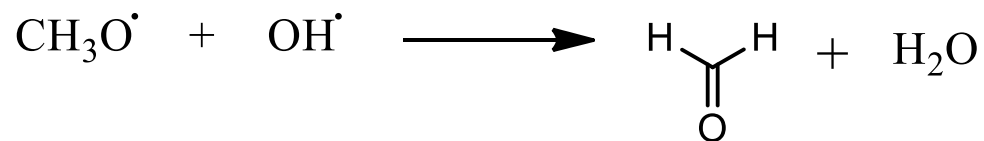
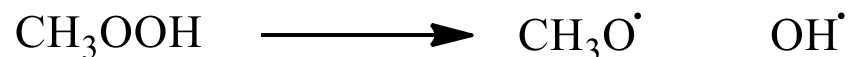
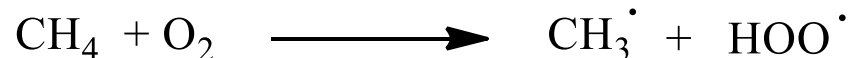
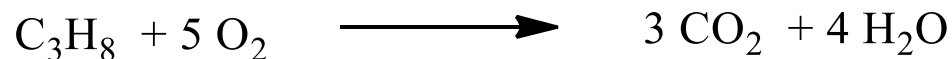
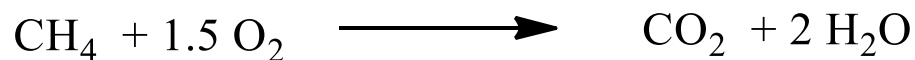


Perfluorodekalina główny składnik Fluosol'u  
„sztucznej krwi”

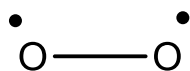
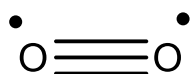
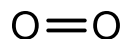




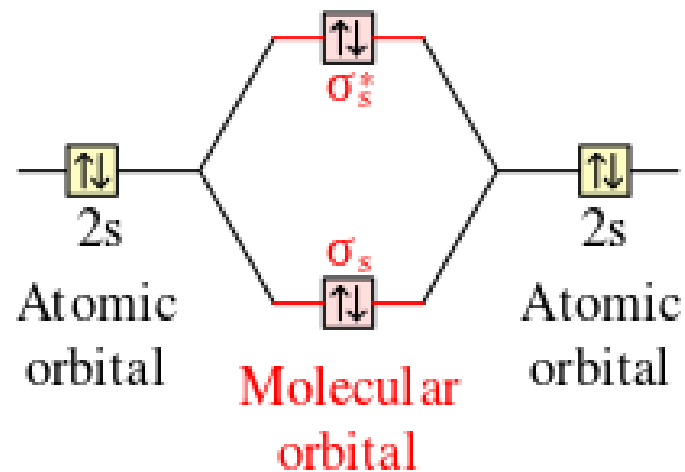
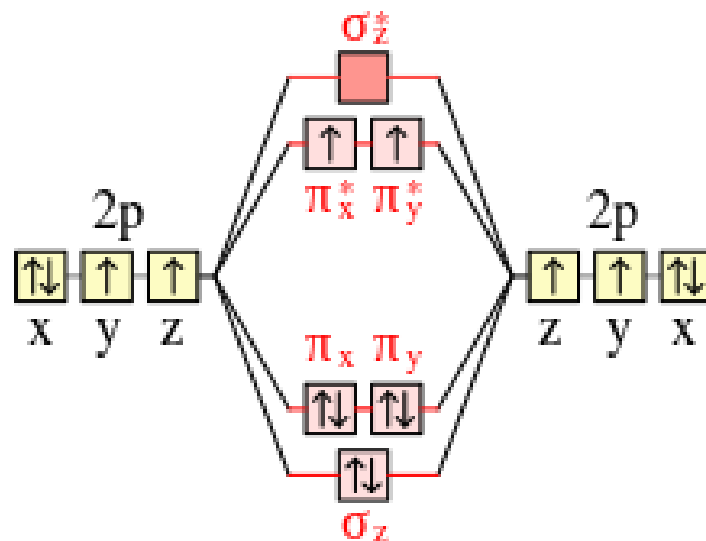
# Jak utleniają się węglowodory?



# Tlen $O_2$ , jest rodnikiem?

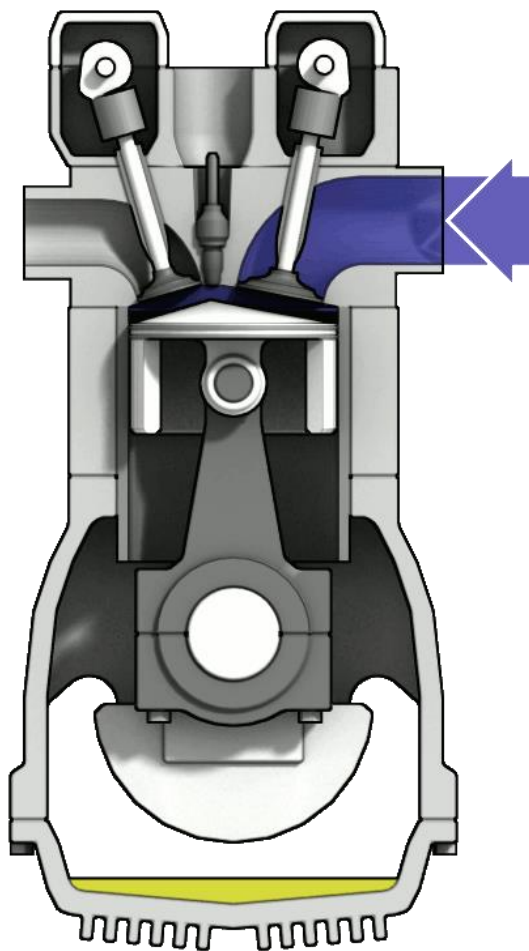


Który rysunek jest poprawny?



# W czym benzyna 98 jest lepsza niż 95

1

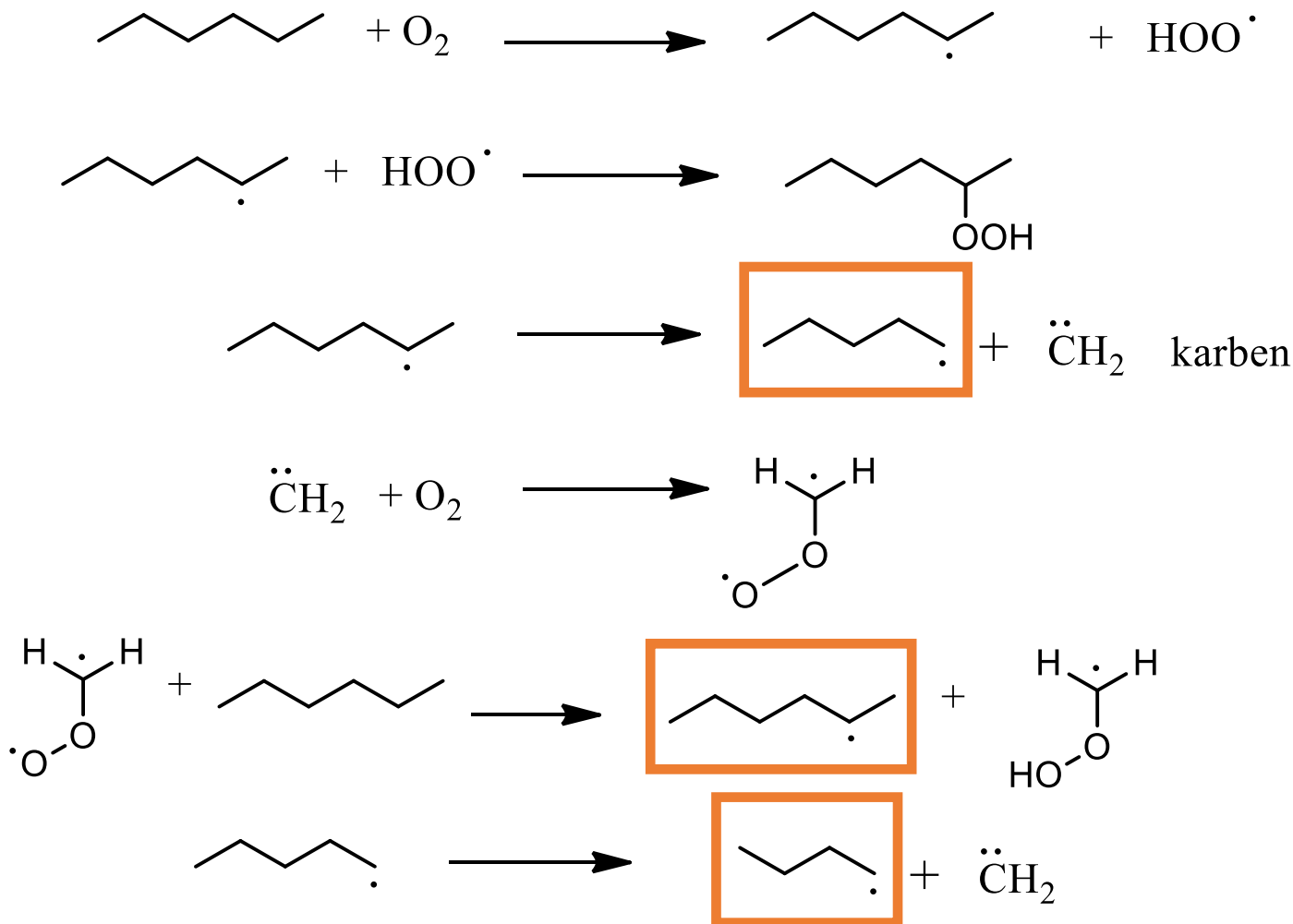


**Liczba oktanowa**- umowny wskaźnik charakteryzujący przeciwstukowe własności paliwa używanego do napędu silników spalinowych z zapłonem iskrowym, oznaczana za pomocą silników wzorcowych.

Liczba oktanowa danego paliwa równa jest liczbowo takiej procentowej zawartości izooktanu (LO = 100) w mieszaninie z n-heptanem (LO = 0), przy której własności przeciwstukowe tej mieszaniny są takie same, jak badanego paliwa.

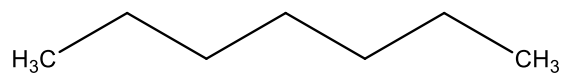


# Trwałość rodników a jakość benzyny

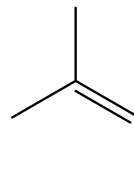


Coraz szybciej i coraz więcej energii – eksplozja!!!  
A gdyby rodniki były trwalsze?

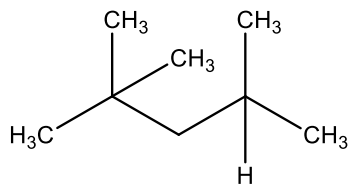
# Trwałość rodników a jakość benzyny



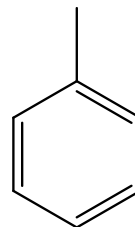
n-heptan  
LO = 0



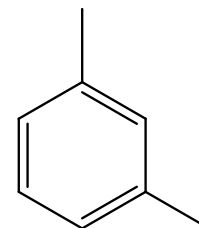
2-methylbut-2-ene  
LO = 140



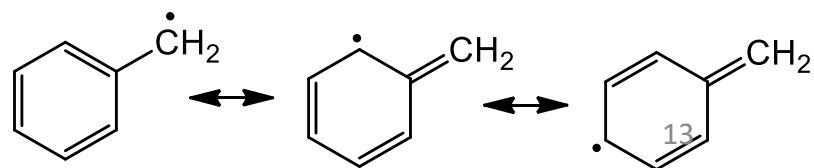
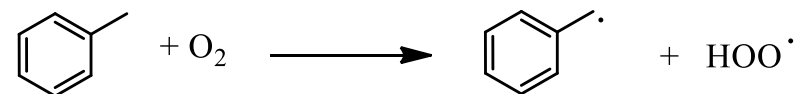
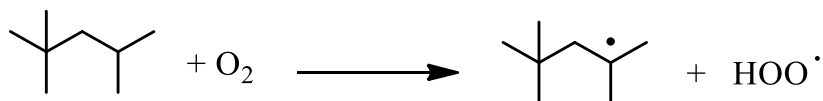
izooktan  
LO = 100



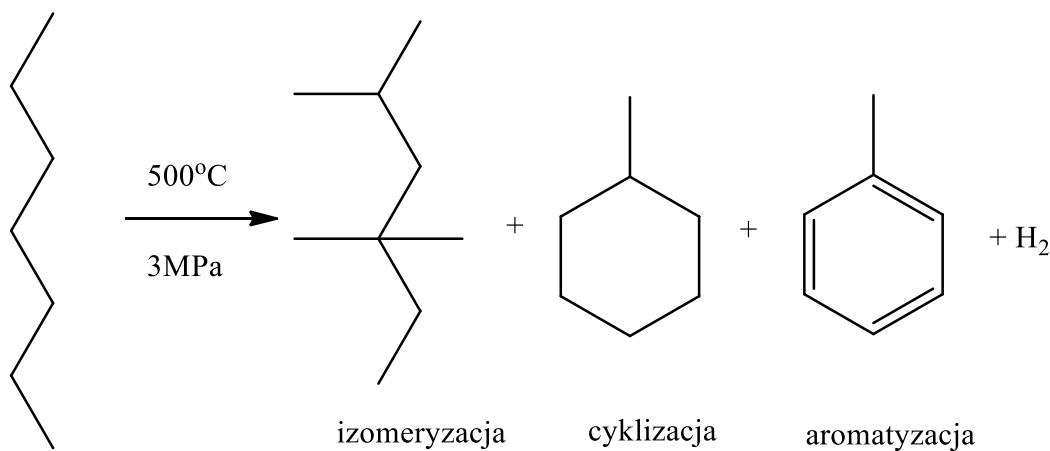
toluen  
LO = 110



m-ksylen  
LO = 160



# Poprawianie parametrów benzyny



Katalizator reformingu benzyny  
Pt /SiO<sub>2</sub>    Rh/SiO<sub>2</sub>