

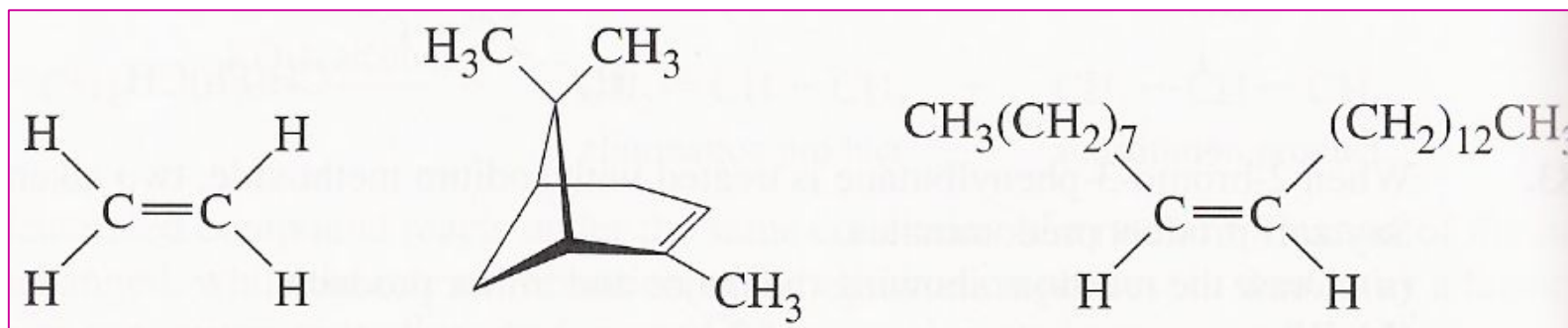
## ALKENY (OLEFINY)

---

WZÓR SUMMARYCZNY

$C_nH_{2n}$  - alkeny łańcuchowe;

$C_nH_{2n-2}$  - alkeny cykliczne (cykloalkeny)



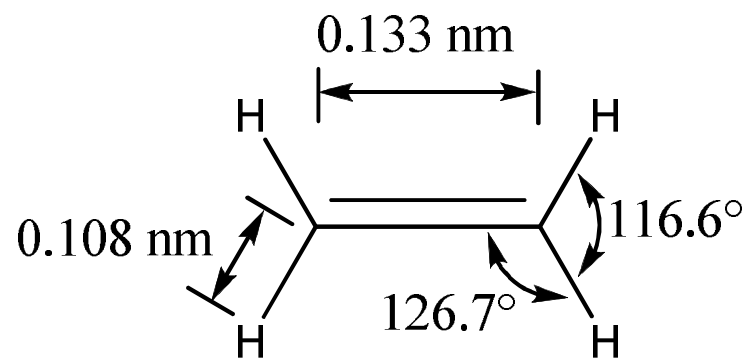
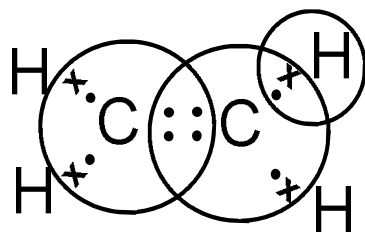
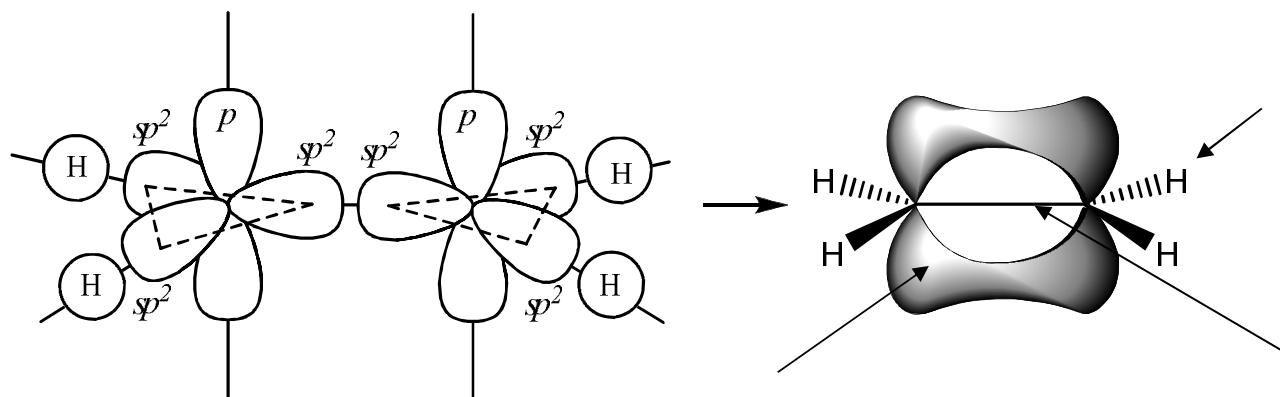
**etylen**  
(produkcja polietylenu)

**$\alpha$ -pinen**  
(składnik terpentyny)

***cis*-triko-9-en**  
(hormon płciowy muchy domowej)

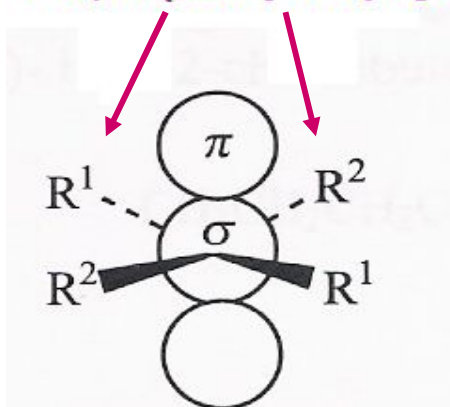
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

# ALKENY -budowa



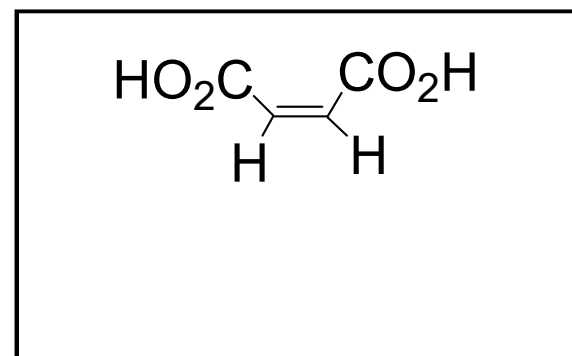
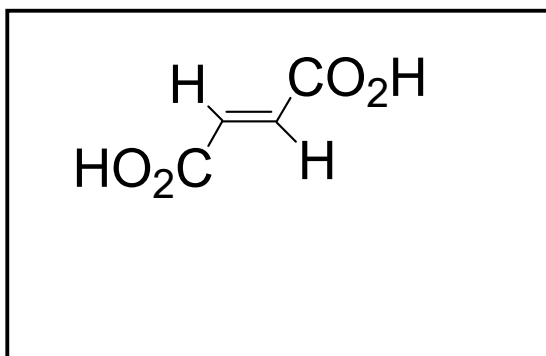
## ALKENY -budowa

strony wiązania podwójnego



### KONFIGURACJA –

izomery geometryczne **E** lub **Z** (diastereoizomery)



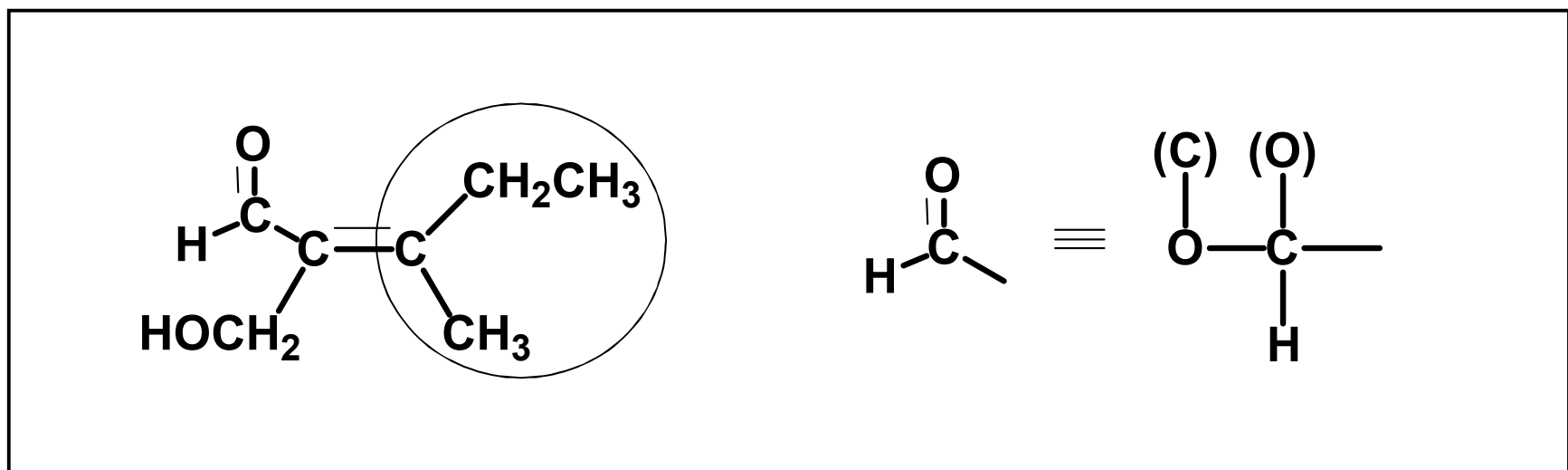
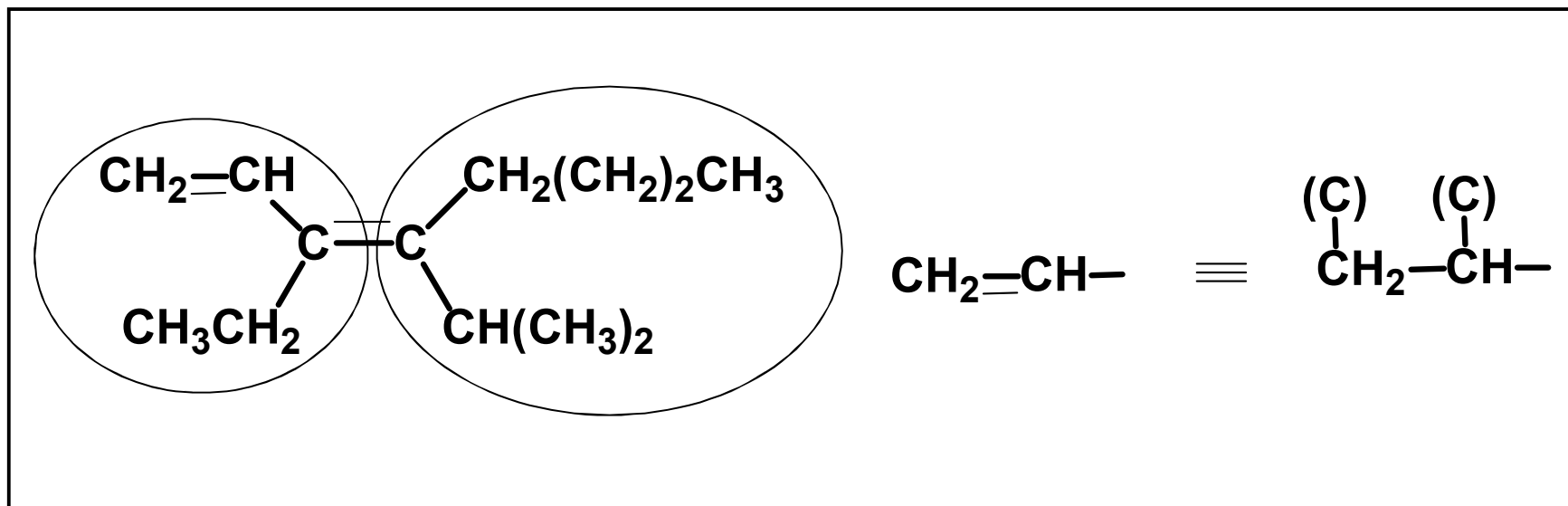
# OKREŚLANIE KONFIGURACJI W ALKENACH

---

Krok 1:

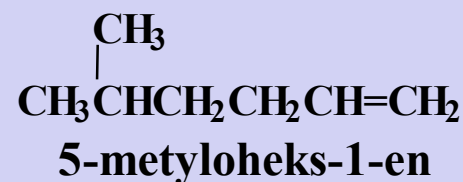
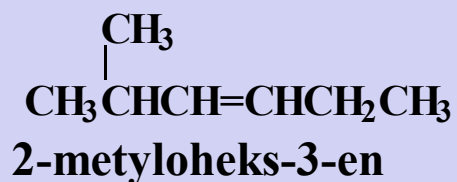
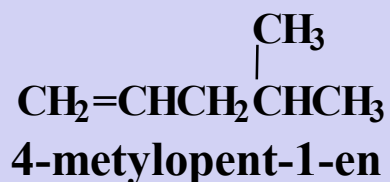
Krok 2:

## Przykłady ...



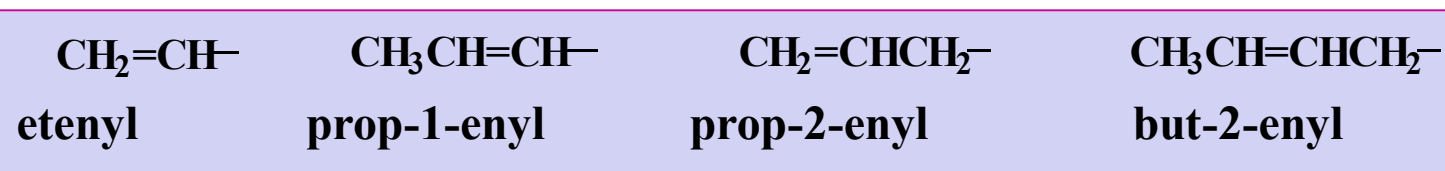
## NOMENKLATURA ALKENÓW I CYKLOALKENÓW

1. Nazwy alkenów tworzy się przez zamianę przyrostka -an w nazwie odpowiedniego węglowodoru nasyconego na przyrostek -en.
2. Wybiera się najdłuższy łańcuch węglowy (łańcuch główny), w skład którego wchodzi oba atomy węgla wiązania podwójnego.
3. Numeruje się atomy węgla tego łańcucha tak, aby wiązanie podwójne uzyskało możliwie najniższe lokanty.
4. Na początku nazwy wymienia się nazwy podstawników (w kolejności alfabetycznej) poprzedzając je lokantami określającymi ich położenie w łańcuchu głównym, a następnie podaje się nazwę łańcucha głównego przedzieloną (przed końcówką -en) lokantem określającym położenie wiązania wielokrotnego, przy czym wymienia się jedynie lokant pierwszego z kolei atomu węgla tworzącego to wiązanie (niższy lokant).
5. Jeśli wiązanie wielokrotne znajduje się dokładnie po środku łańcucha głównego, wówczas o kierunku numerowania atomów węgla w tym łańcuchu decyduje położenie podstawników (ich lokanty mają być możliwie najniższe).

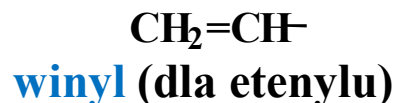


## NOMENKLATURA ALKENÓW I CYKLOALKENÓW

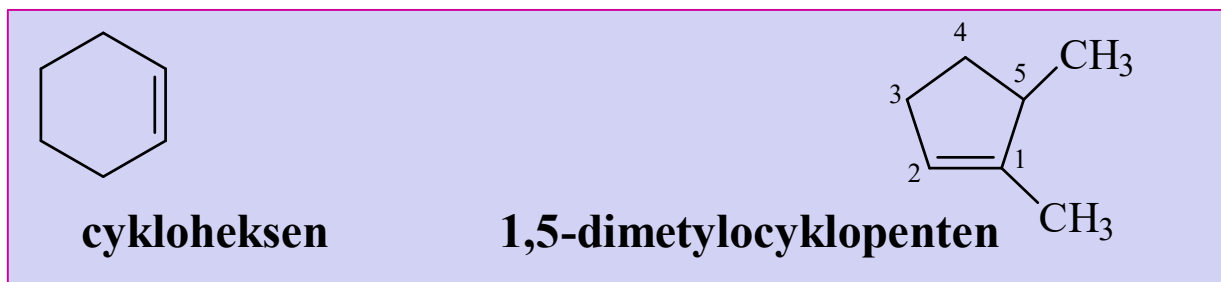
6. Nazwy grup utworzonych z alkenów zyskują przyrostek -enyl. Atomy węgla z wolną wartościowością (na wzorach jest to zaznaczone kreską) są oznaczane lokantem 1, a położenie wiązań wielokrotnych i rozgałęzień określa się według poprzednio omówionych reguł.



Zostały utrzymane nazwy zwyczajowe następujących grup:



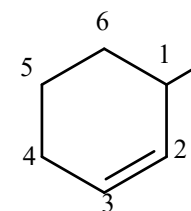
7. Obecność wiązania podwójnego w pierścieniu zaznacza się w nazwie odpowiedniego cykloalkanu przez zamianę przyrostka -an na -en. Położenie wiązania podwójnego w pierścieniu oznacza się możliwie najniższym lokantem.



## NOMENKLATURA ALKENÓW I CYKLOALKENÓW

---

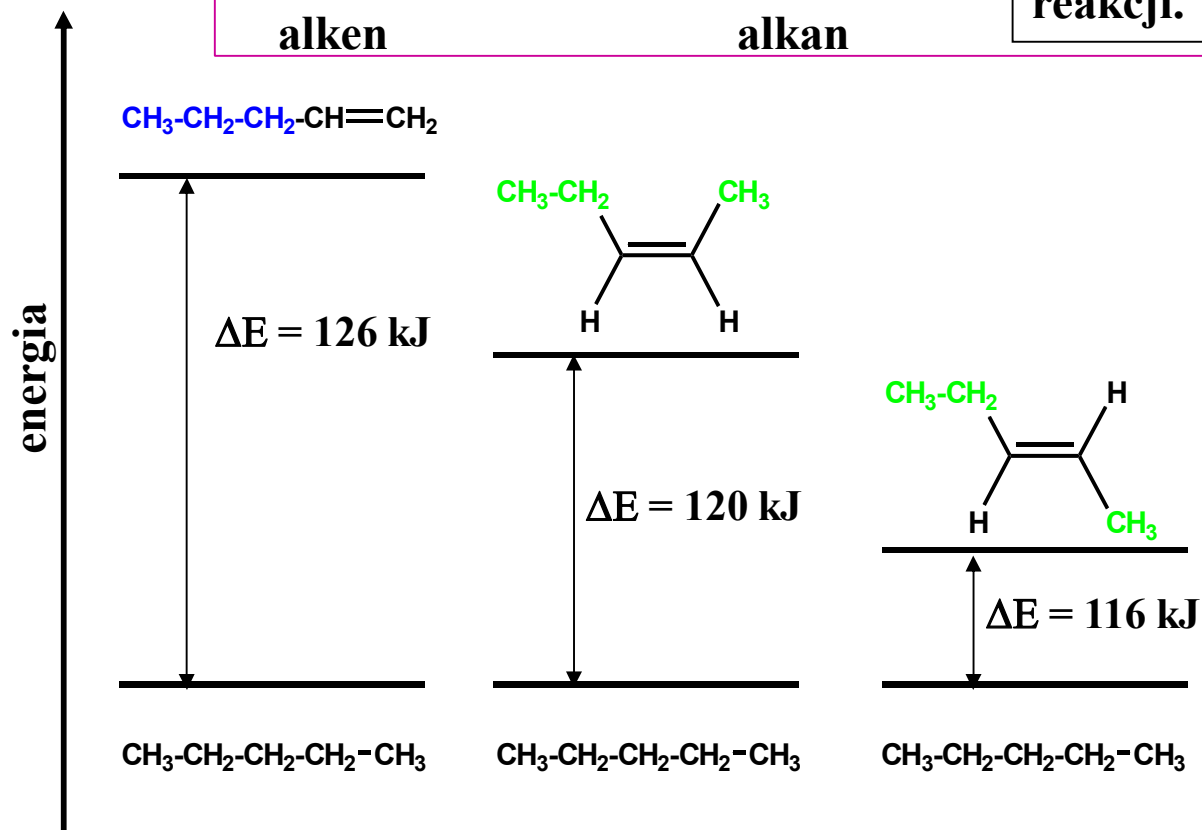
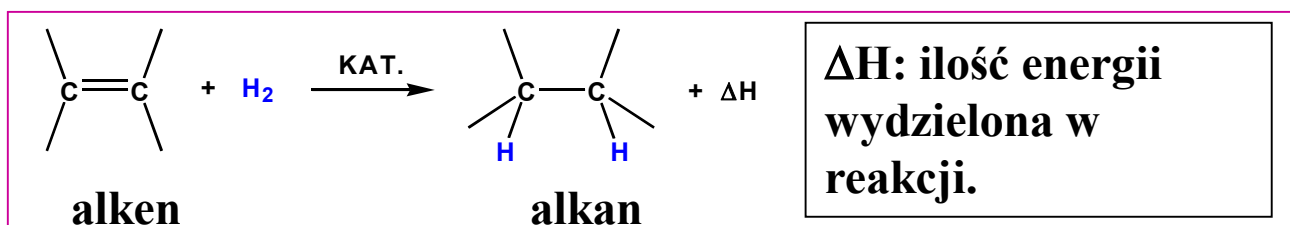
8. Nazwy grup wywodzących się od cykloalkenów tworzy się przez zamianę przyrostka –en na -enyl. Atom węgla z wolną wartością (na wzorach jest to zaznaczone kreską) jest zawsze oznaczany lokantem 1. Położenia wiązań podwójnych i łańcuchów bocznych oznacza się według poprzednio podanych reguł.



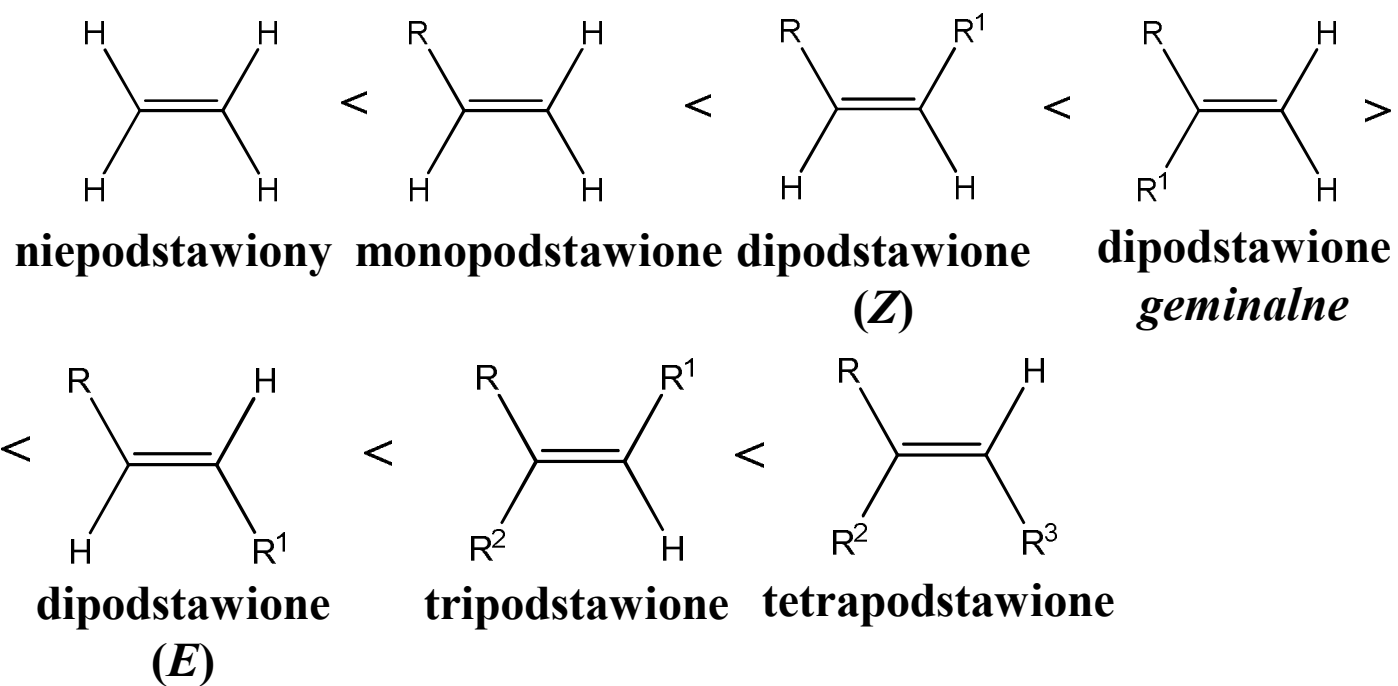
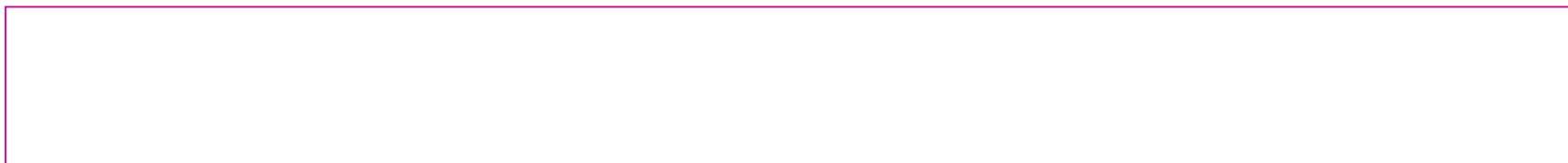
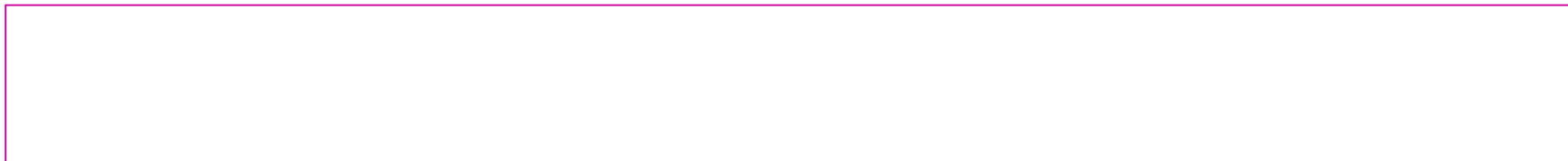
cykloheks-2-enyl



# TRWAŁOŚĆ ALKENÓW (ENERGIA POTENCJALNA)



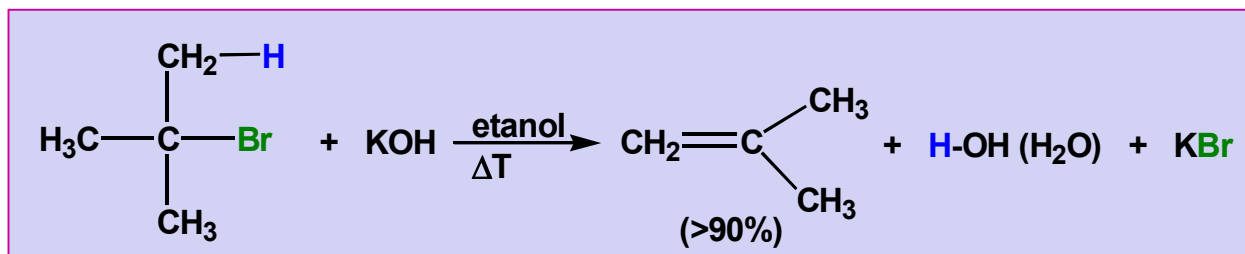
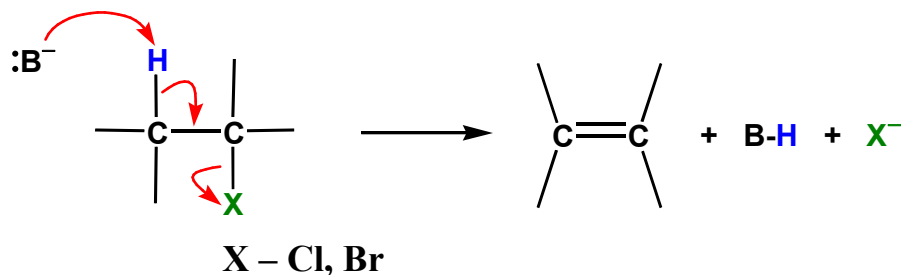
# TRWAŁOŚĆ ALKENÓW



# METODY OTRZYMYWANIA ALKENÓW

## Reakcje eliminacji:

z HALOGENOALKANÓW –

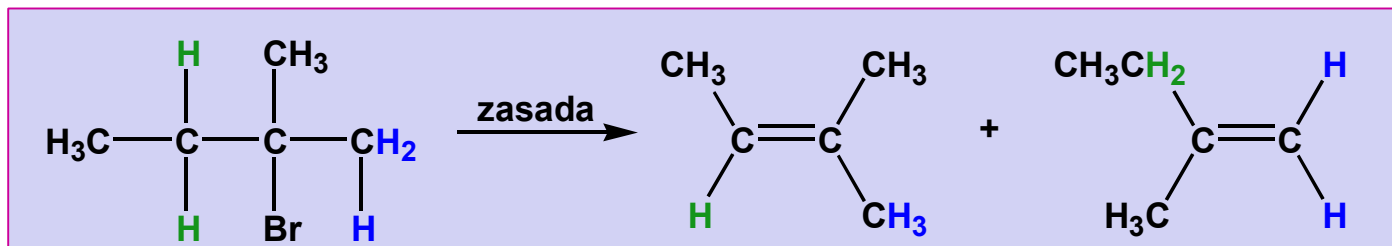


2-bromo-2-metylopropan  
3° halogenoalkan !

2-metylopropen

Zasada	Proporcja produktów/%	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}/\text{EtOH}$	71	29
$(\text{CH}_3)_3\text{COK}/t\text{-BuOH}$	28	72

Ale :



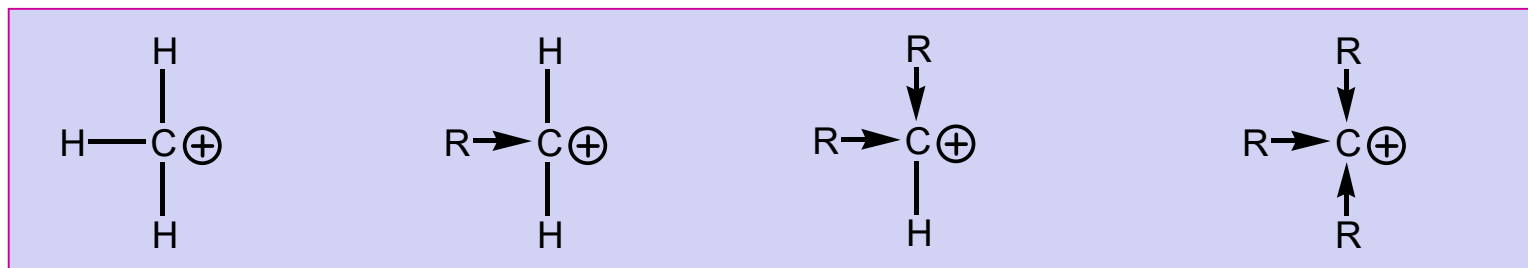
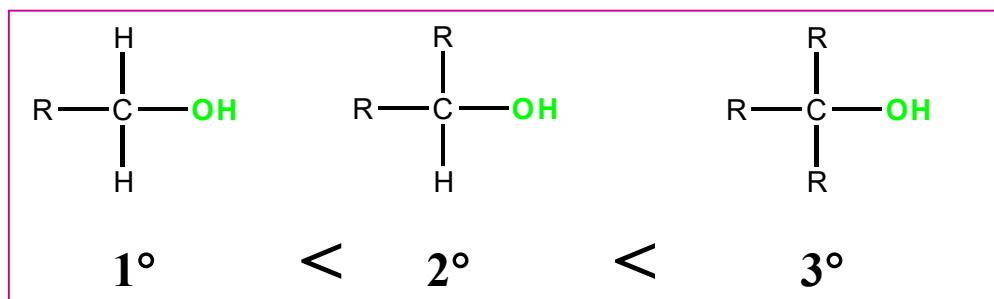
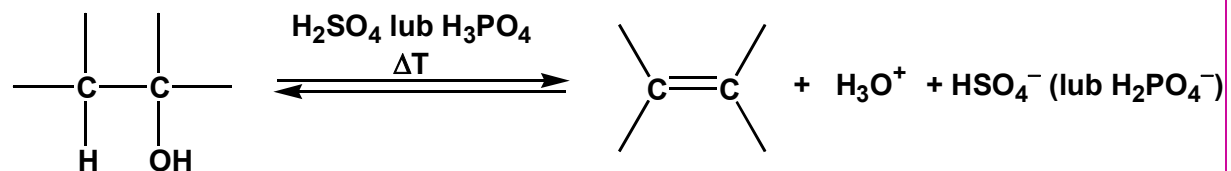
2-bromo-2-metylobutan

2-metylobut-2-en

2-metylobut-1-en

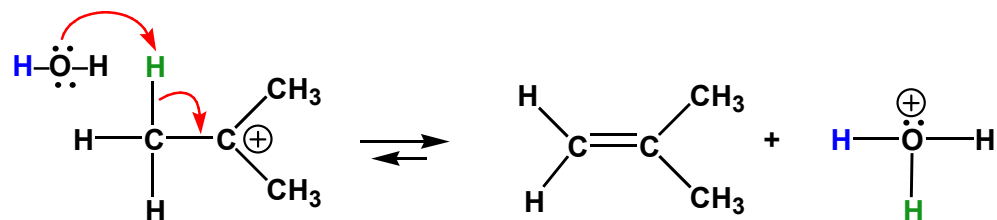
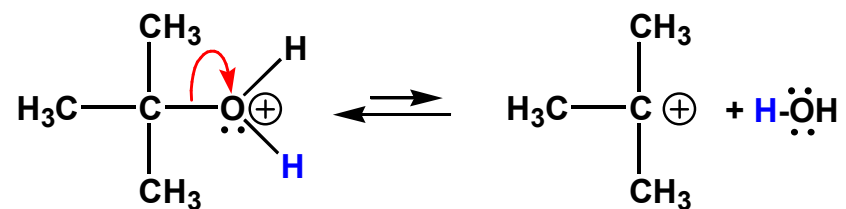
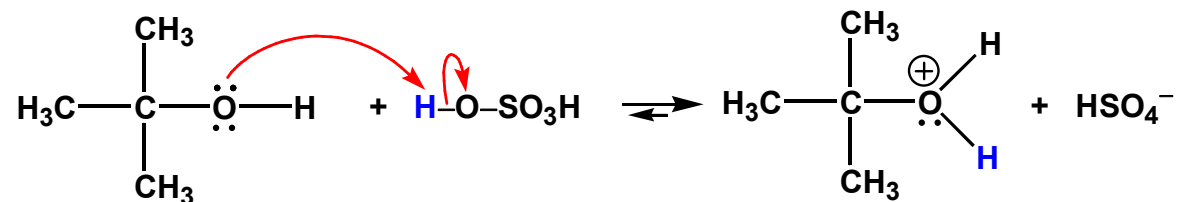
# METODY OTRZYMYWANIA ALKENÓW

z ALKOHOLI -

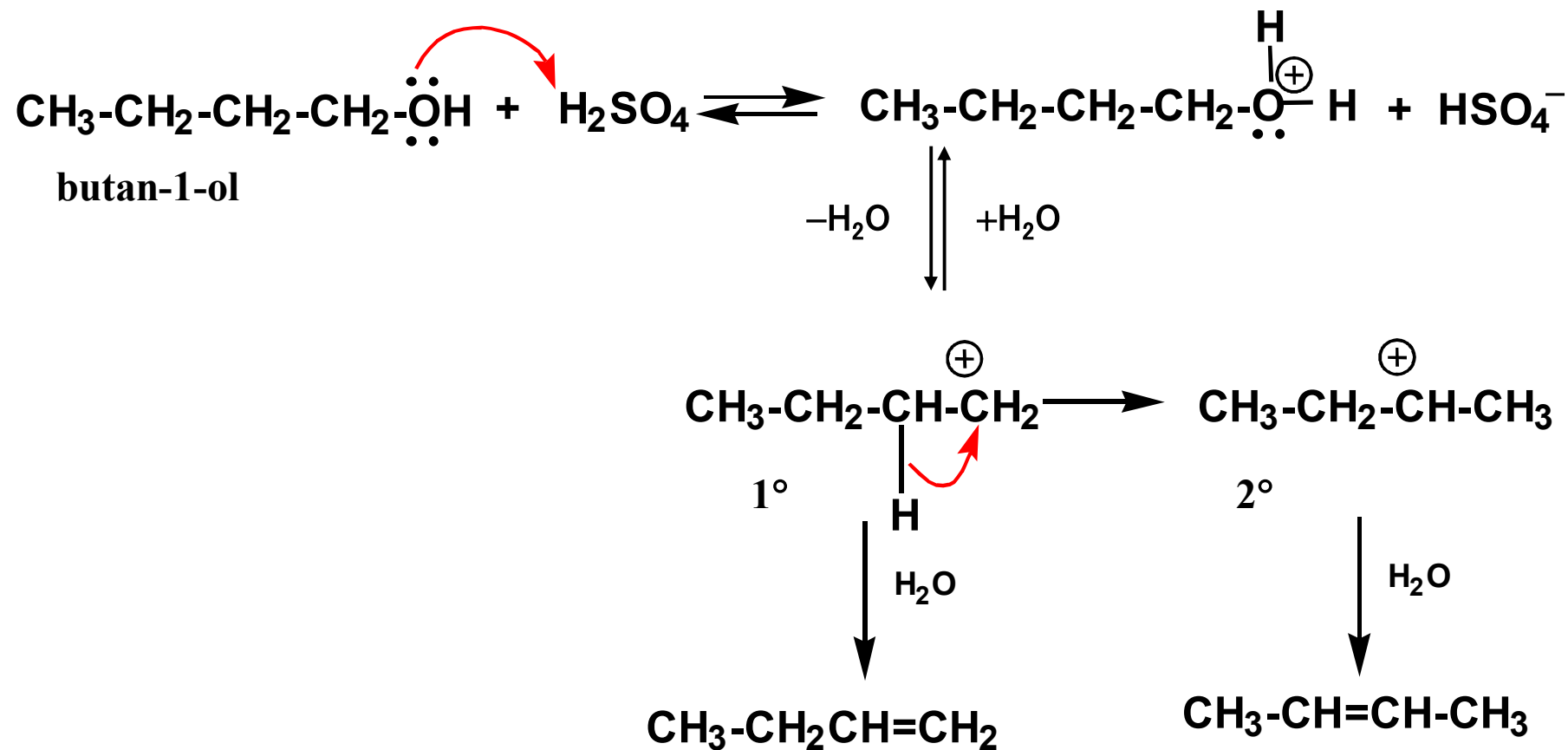


kation metylowy < kation 1° < kation 2° < kation 3°

## MECHANIZM DEHYDRATACJI ALKOHOLI



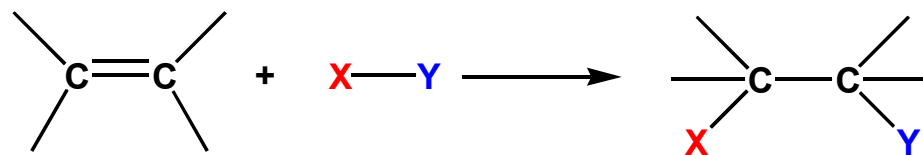
## PRZEGRUPOWANIE KARBOKATIONÓW



# REAKCJE ALKENÓW

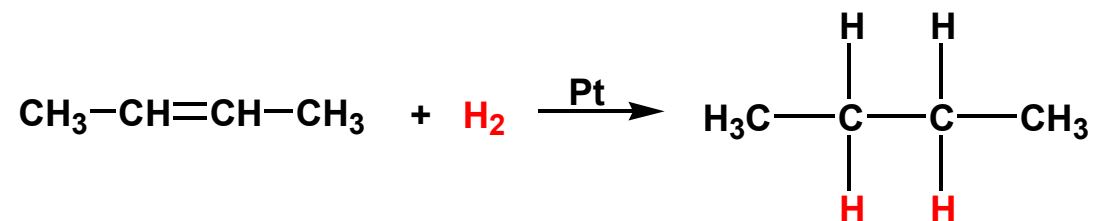
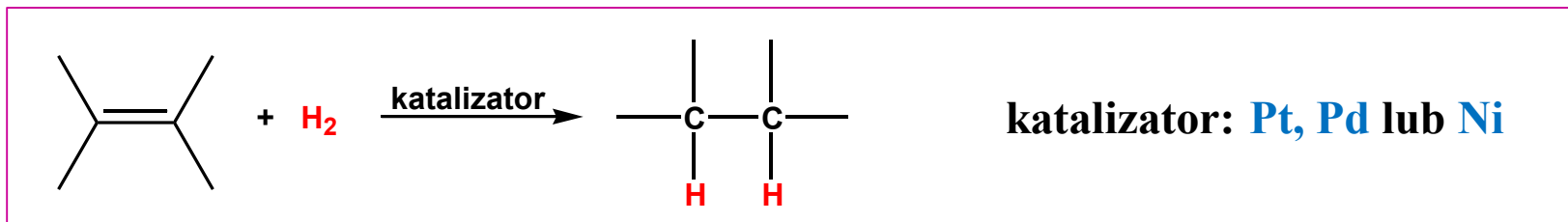
---

Alkeny ulegają reakcji addycji

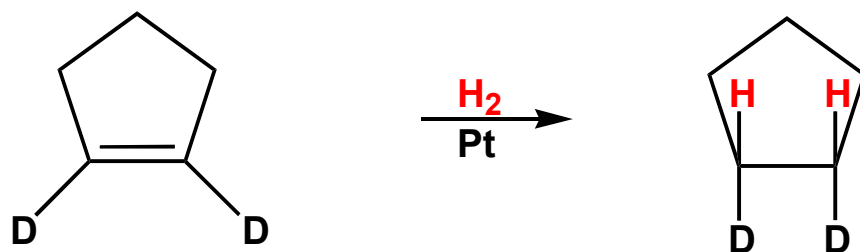


Utworzenie dwóch nowych wiązań  $\sigma$  kosztem wiązania  $\pi$ .

## KATALITYCZNE UWODRONNIENIE ALKENÓW

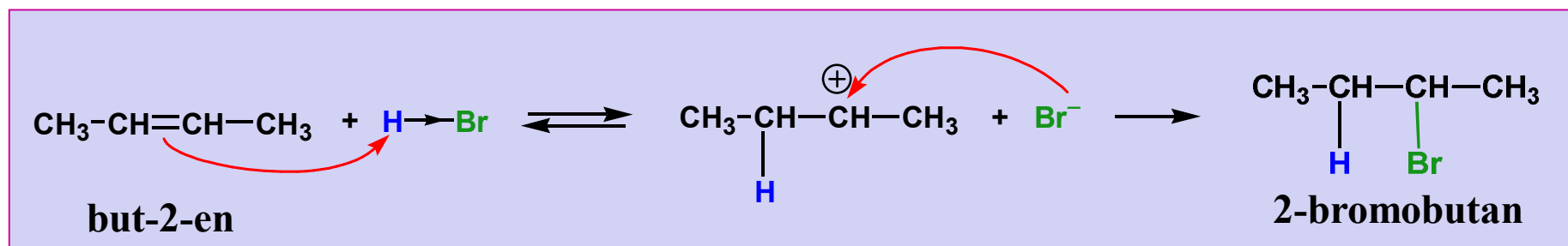
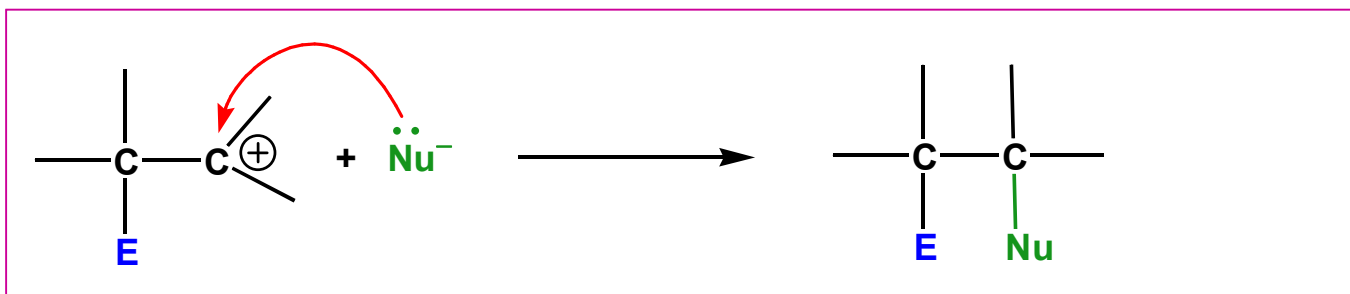
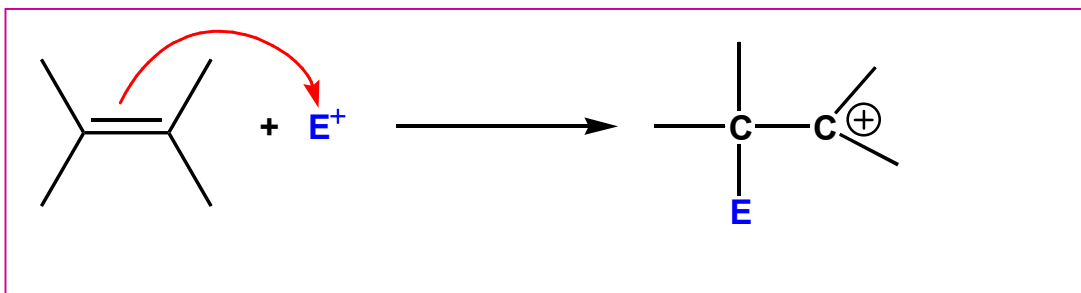


**Ale:**

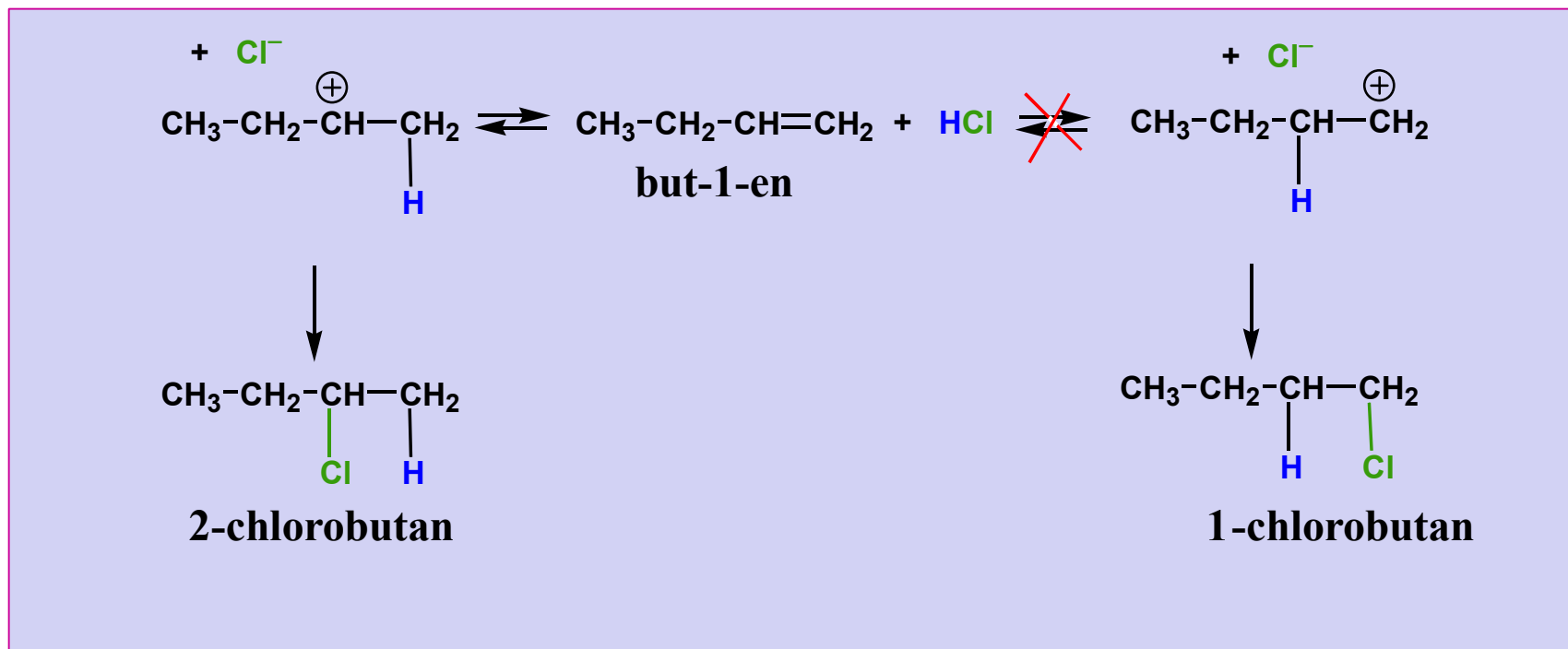




# ADDYCJA ELEKTROFILOWA (PRZYŁĄCZANIE) DO ALKENÓW

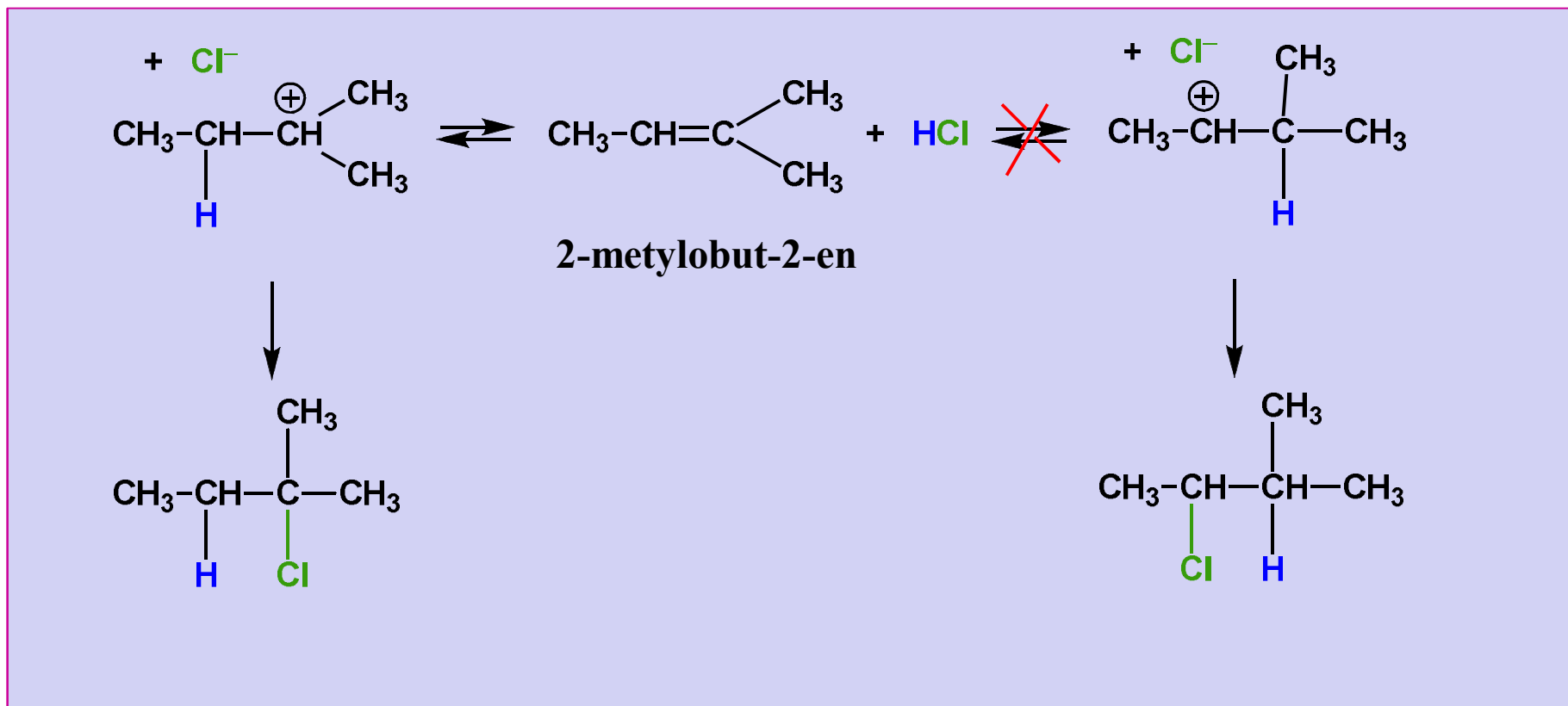


## ADDYCJA ELEKTROFILOWA (PRZYŁĄCZANIE) DO ALKENÓW



Reakcja regioselektywna !

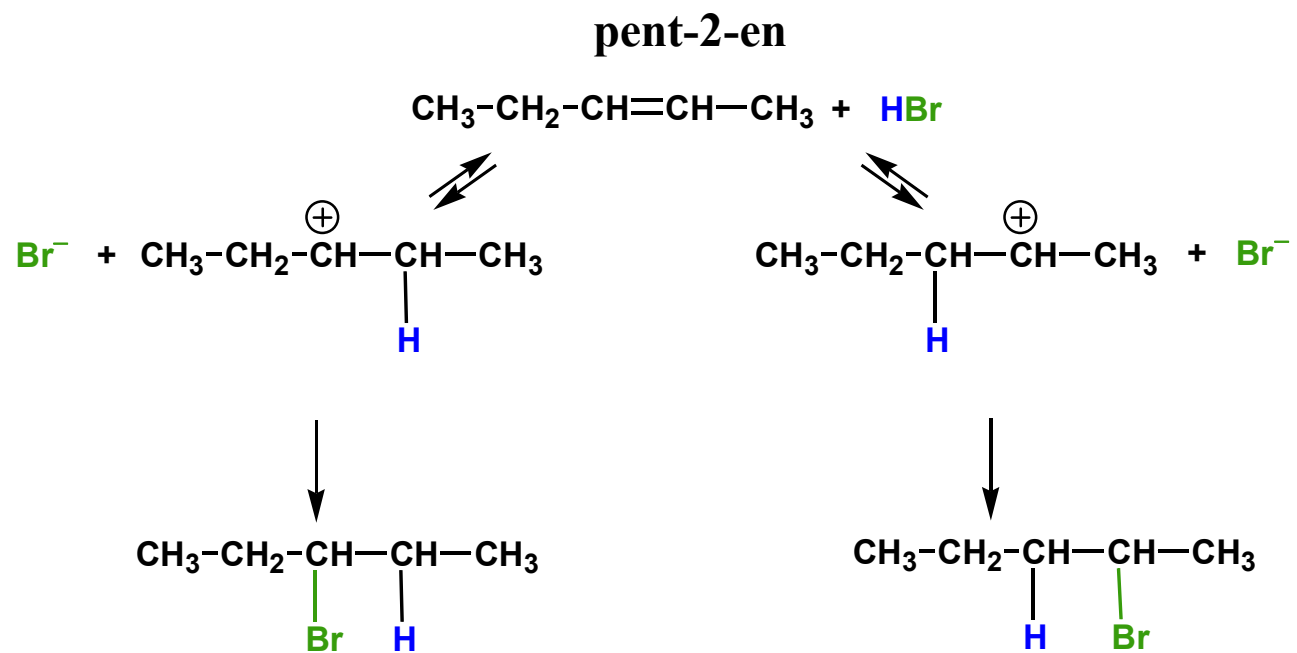
## ADDYCJA ELEKTROFILOWA (PRZYŁĄCZANIE) DO ALKENÓW



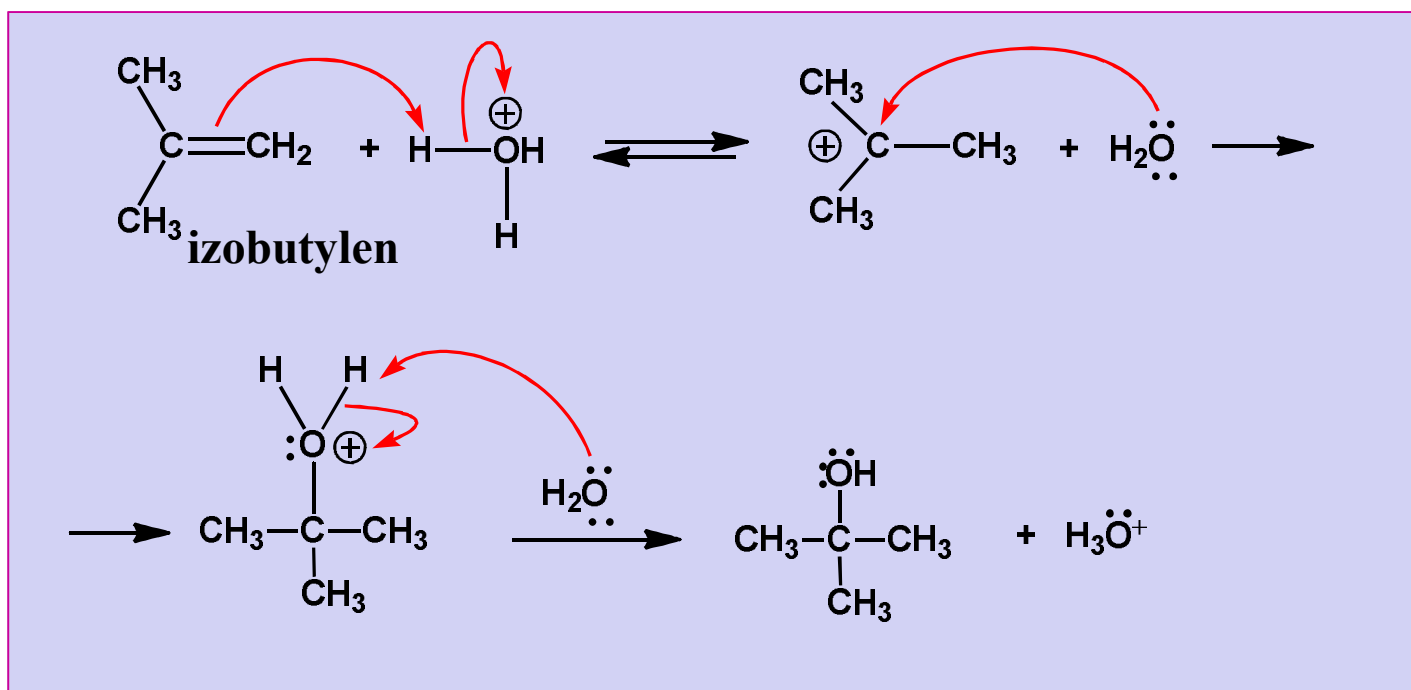
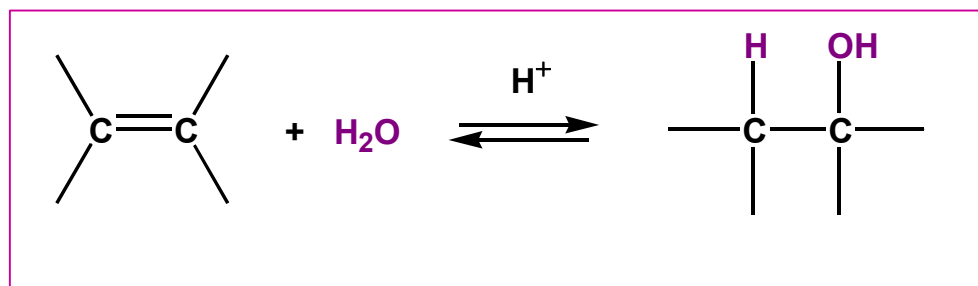
**Reguła Markownikawa**

## ADDYCJA DO ALKENU NIESYMETRYCZNEGO, ALE O JEDNAKOWEJ RZĘDOWOŚCI ATOMÓW WĘGLA TWORZĄCYCH WIĄZANIE PODWÓJNE

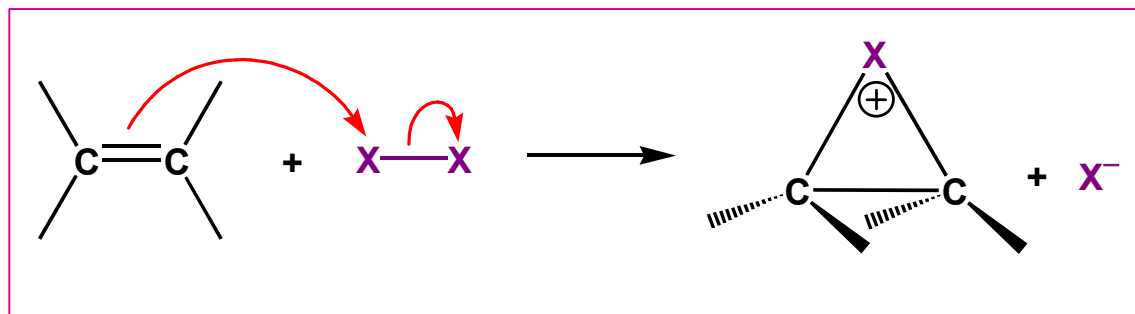
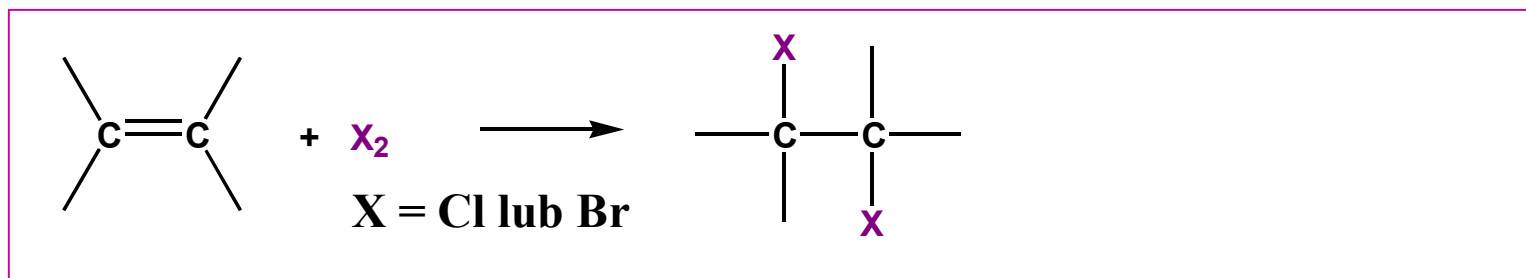
---



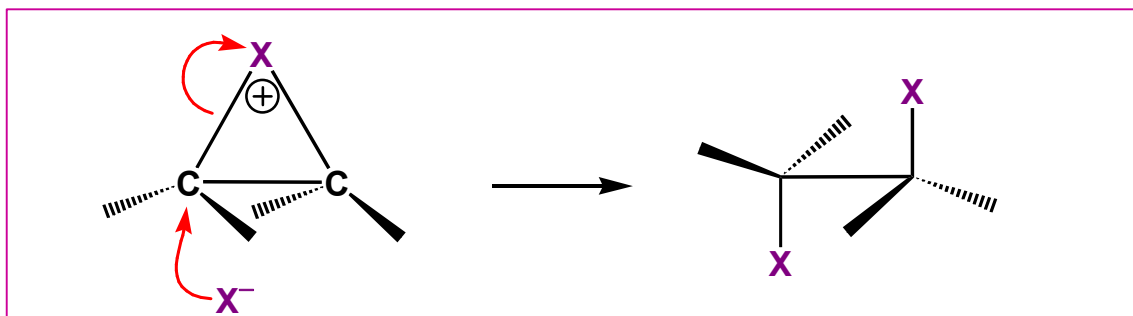
## ADDYCJA WODY W OBECNOŚCI KWASU MINERALNEGO – otrzymywanie alkoholi



## ADDYCJA HALOGENU (CL<sub>2</sub> LUB Br<sub>2</sub>) – otrzymywanie 1,2-dihalogenopochodnych



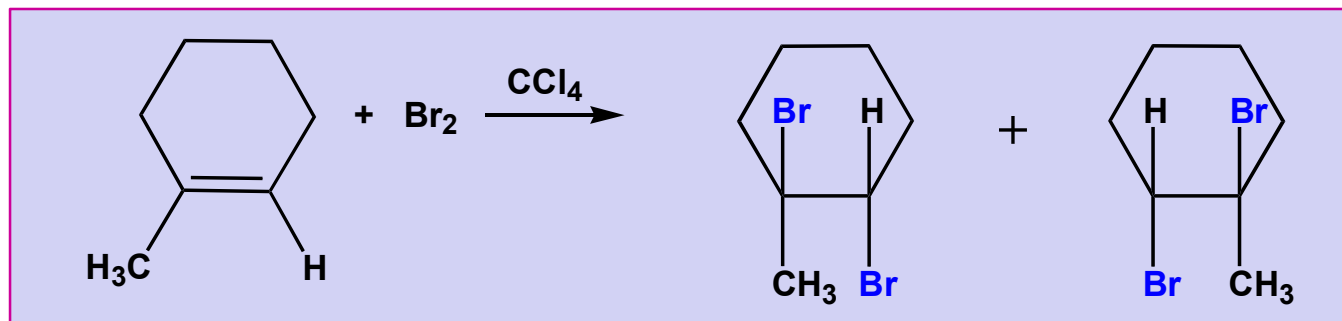
X=Cl; kation chloroniowy  
X=Br; kation bromoniowy



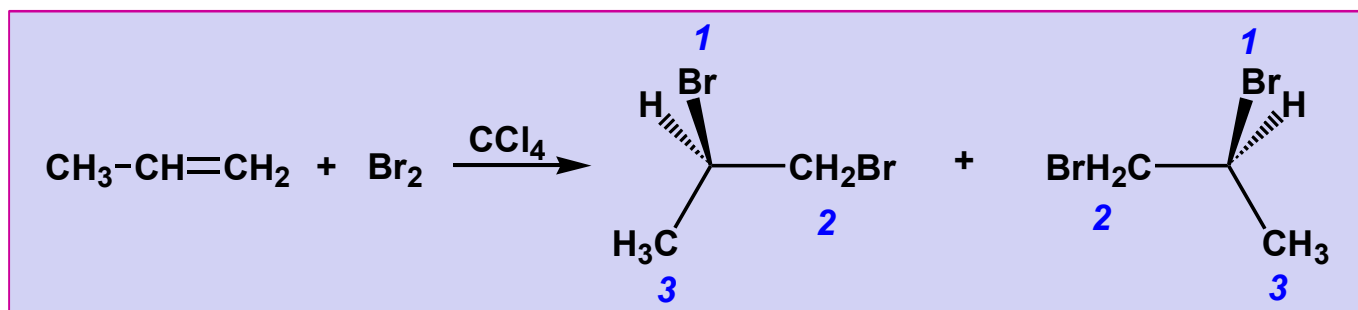
## ADDYCJA HALOGENU (CL<sub>2</sub> LUB Br<sub>2</sub>) – przykłady i dyskusja...

➤ do cykloalenów

atomy halogenu w konfiguracji *trans*

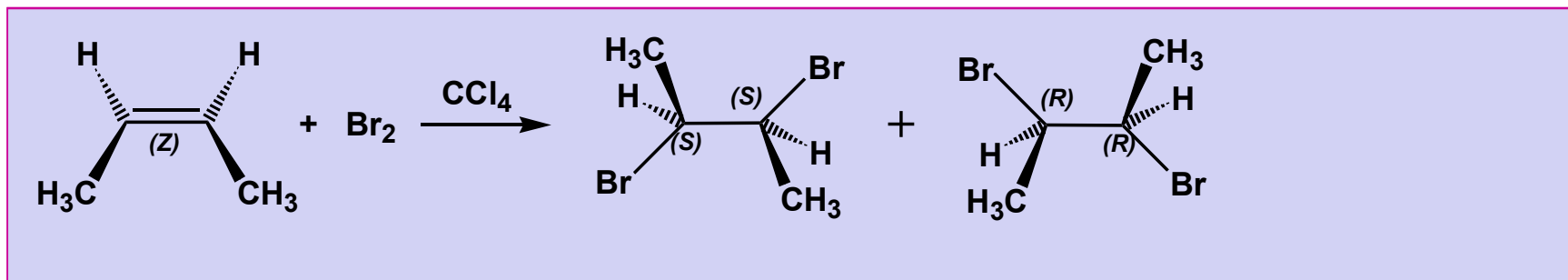


➤ Do alkenów terminalnych

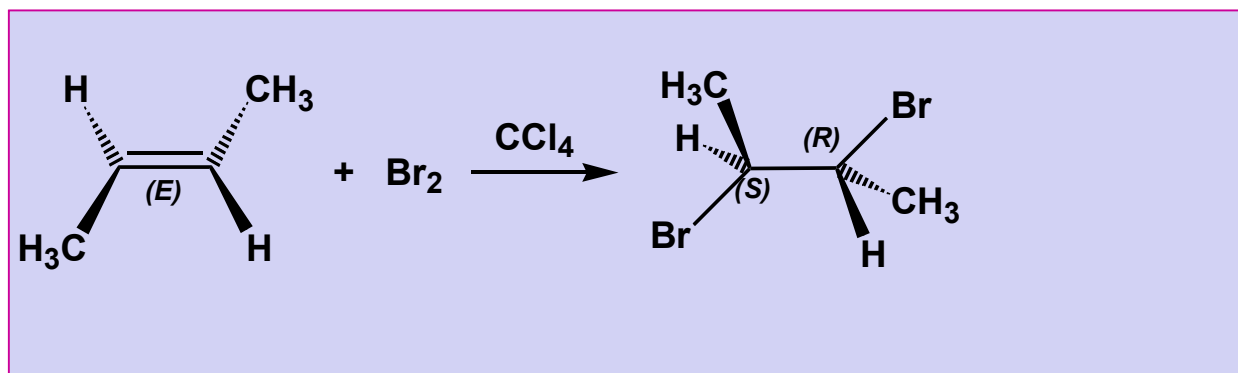


## ADDYCJA HALOGENU ( $\text{Cl}_2$ LUB $\text{Br}_2$ ) – przykłady i dyskusja...

➤ do alkenu symetrycznego o konfiguracji *Z*



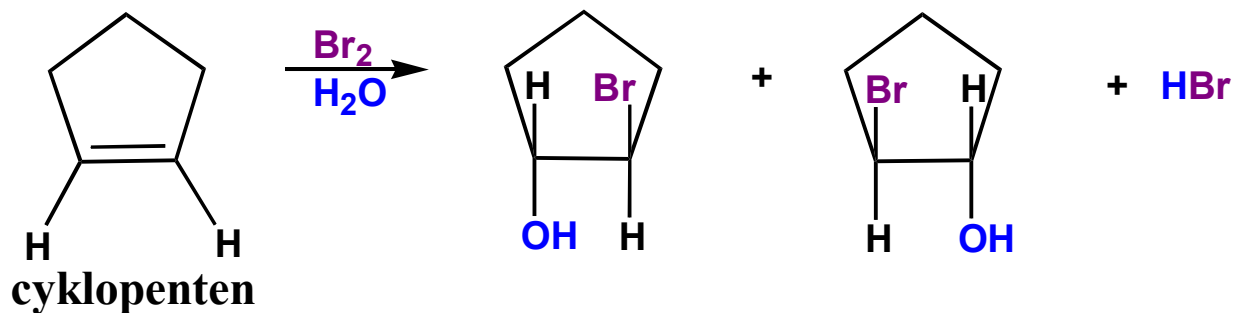
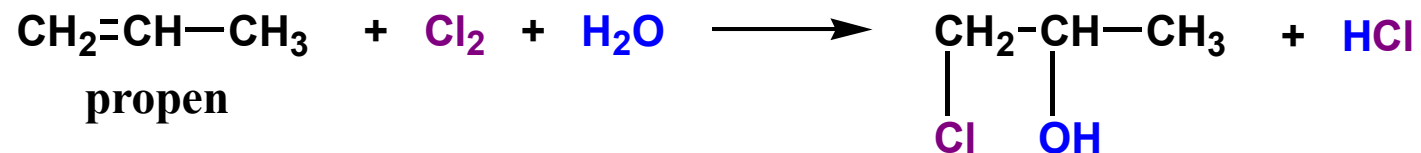
➤ do alkenu symetrycznego o konfiguracji *E*



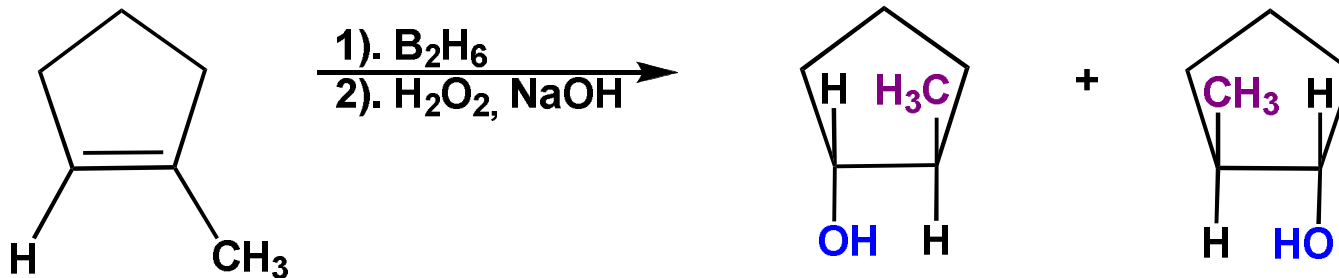
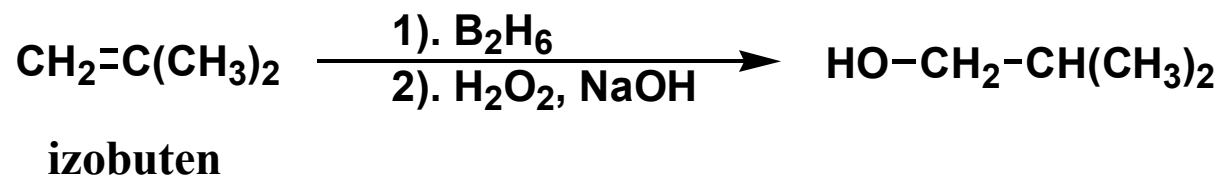


## ADDYCJA CHLORU LUB BROMU W ROZTWORZE WODNYM –

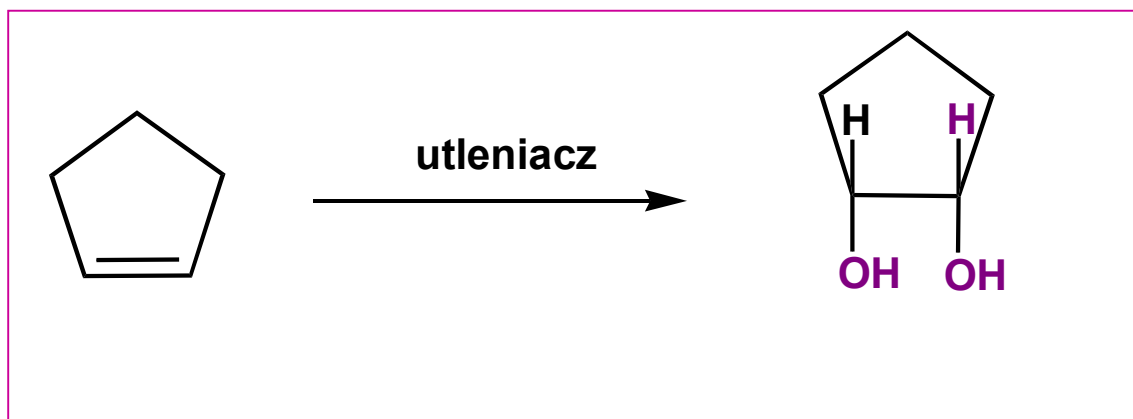
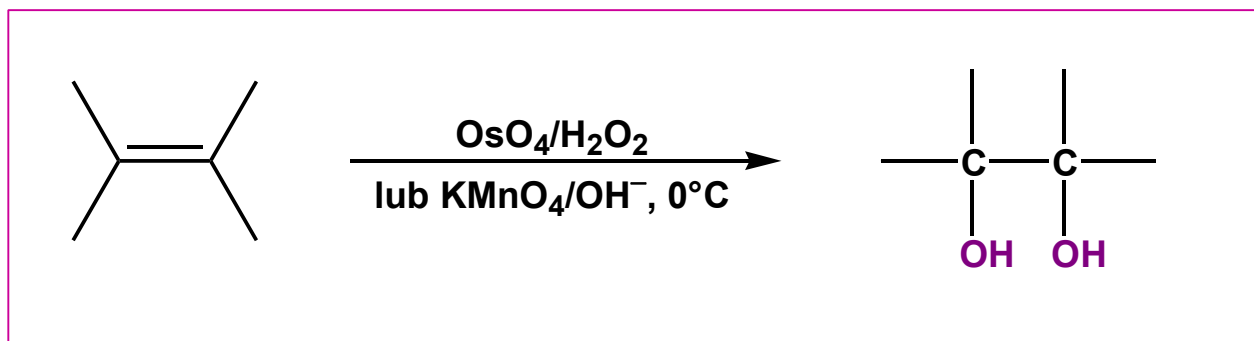
otrzymywanie chloro- i bromohydryn



## BOROWODOROWANIE – otrzymywanie halohydrzyn (halogenohydrzyn)



## UTLENIANIE ALKENÓW – otrzymywanie dioli



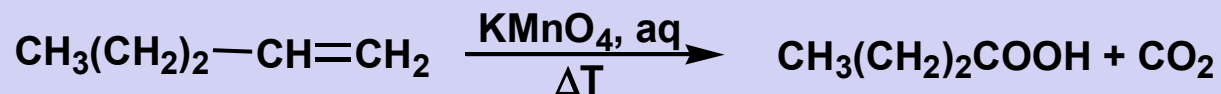
**utleniacz A: 1. OsO<sub>4</sub>; 2. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (65% wyd.)**

**utleniacz B: 1. KMnO<sub>4</sub>; 2. NaOH, H<sub>2</sub>O (49% wyd.)**

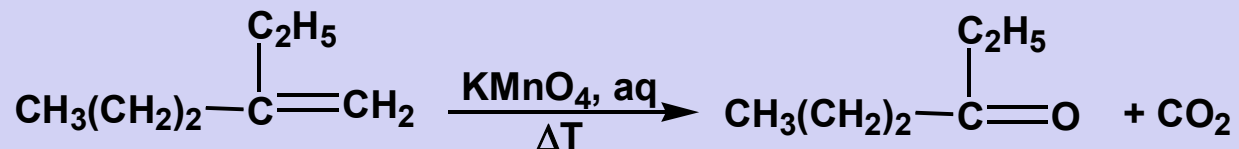
27

## UTLENIANIE ALKENÓW WODNYM ROZTWOREM $\text{KMnO}_4$ ( $\Delta T$ )

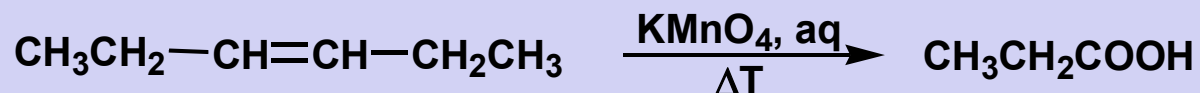
- alken monopodstawiony → kwas karboksylowy +  $\text{CO}_2$



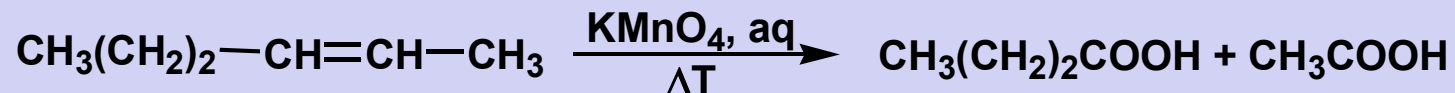
- alken 1,1-dipodstawiony → keton +  $\text{CO}_2$



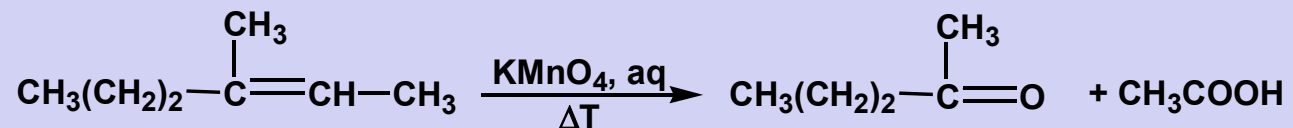
- alken 1,2-dipodstawiony (symetryczny) → kwas karboksylowy



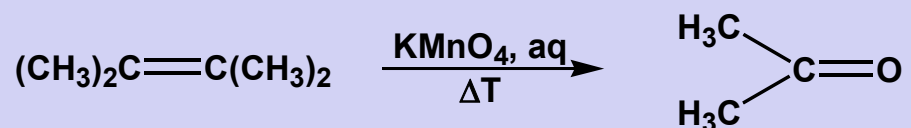
- alken 1,2-dipodstawiony (niesymetryczny) → mieszanina kwasów karboksylowych



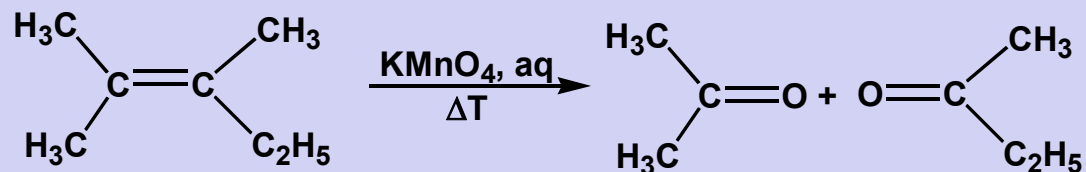
**alken tripodstawiony → kwas karboksylowy + keton**



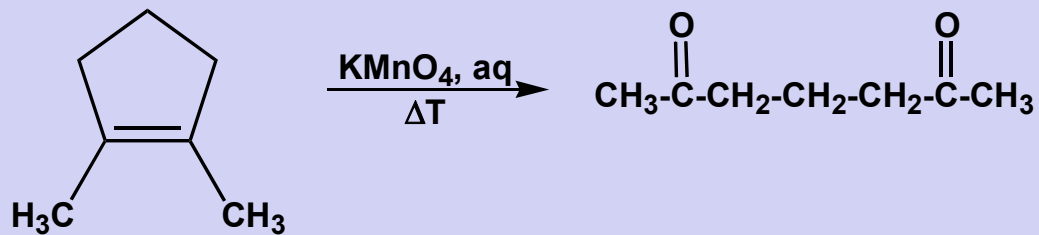
**alken tetrapodstawiony (symetryczny) → keton**



**alken tetrapodstawiony (niesymetryczny) → mieszanina ketonów**

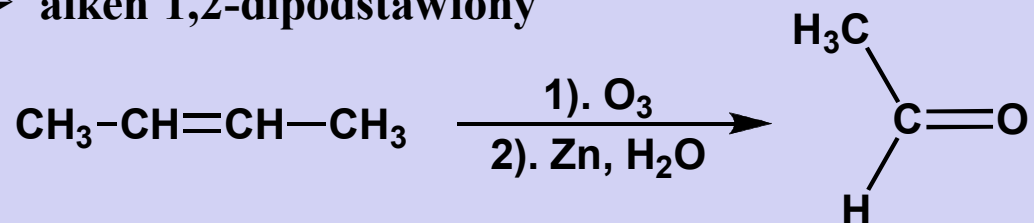


**alken tetrapodstawiony (cykliczny) → diketon**



## OZONOLIZA ALKENÓW

### ➤ alken 1,2-dipodstawiony

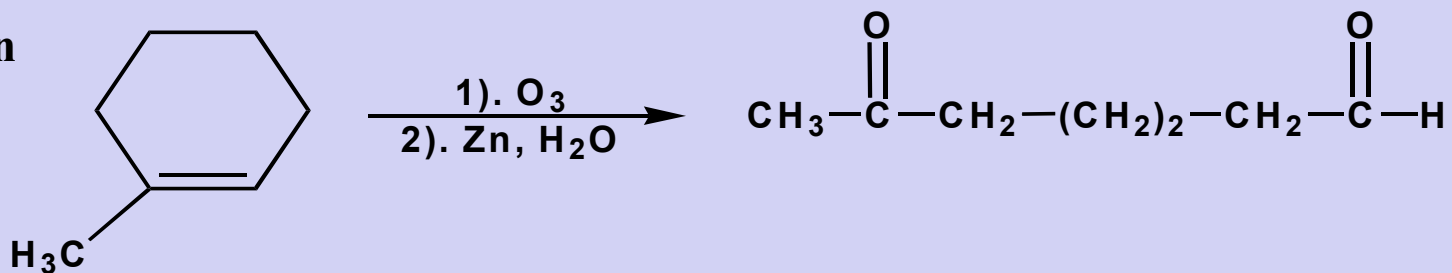


### ➤ alken 1,1-dipodstawiony

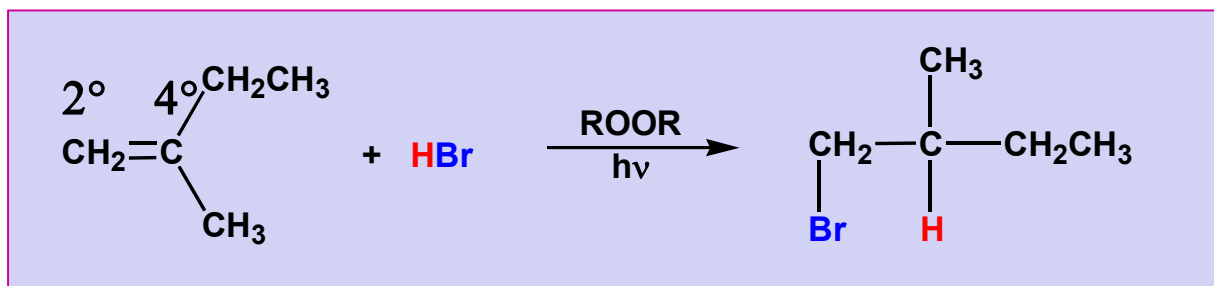
keton

aldehyd

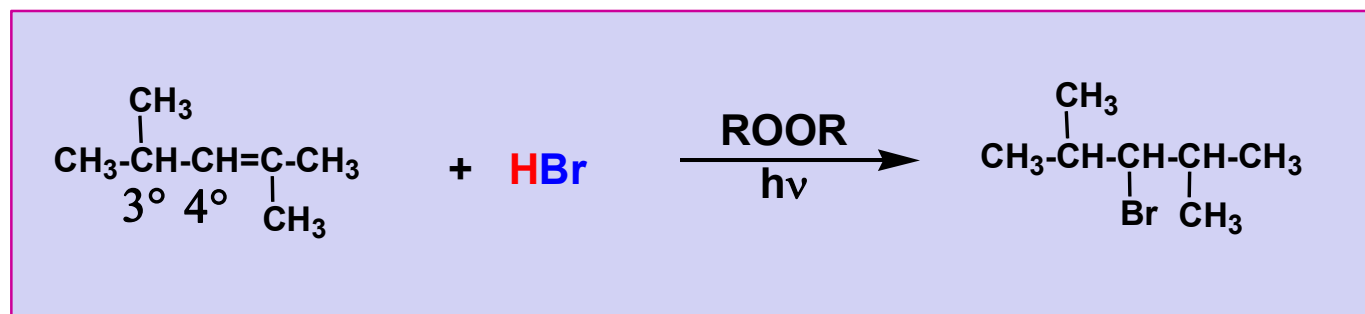
### ➤ cykloalken



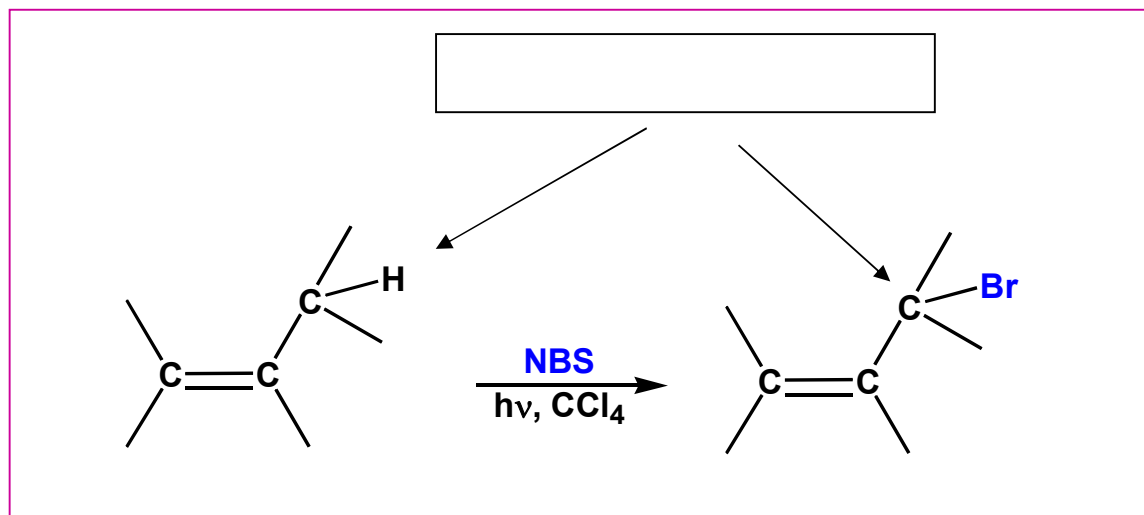
## RODNIKOWE PRZYŁĄCZANIE BROMOWODORU (REAKCJA KHARASCHA)



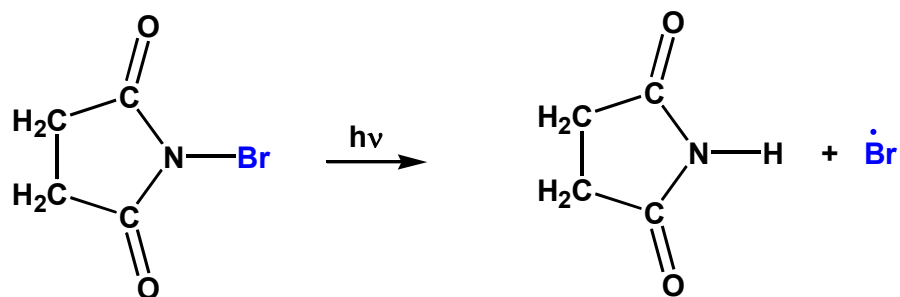
atom bromu przy niżej  
rzędowym atomie węgla



## SUBSTYTUCJA RODNIKOWA W POZYCJI ALLILOWEJ

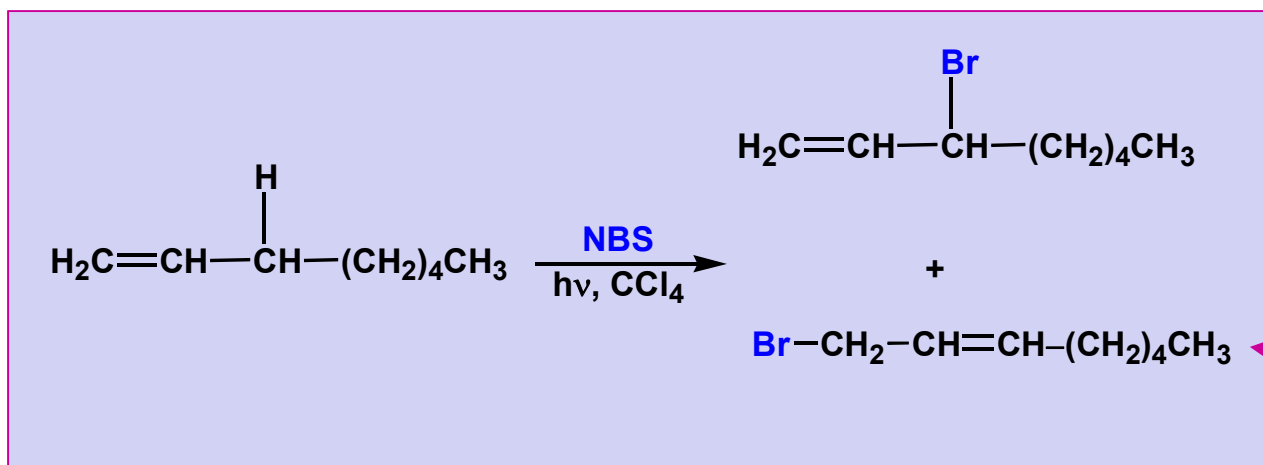


**NBS:** *N*-bromoimid kwasu bursztynowego

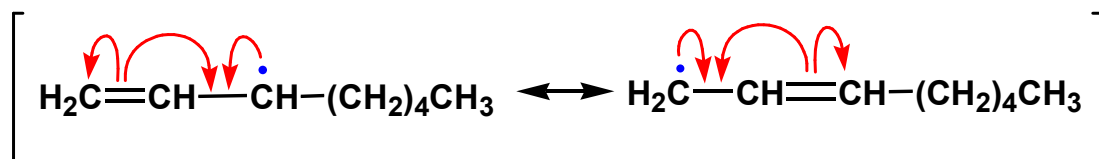




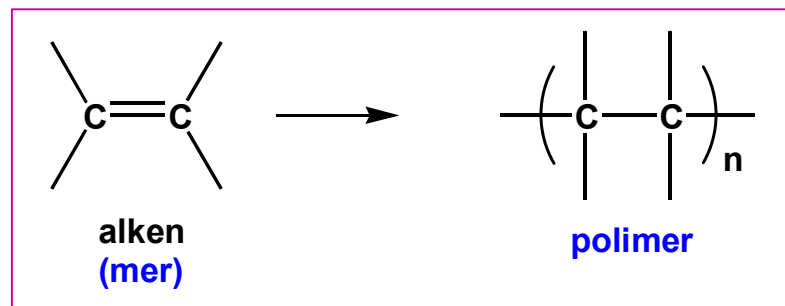
## SUBSTYTUCJA RODNIKOWA W POZYCJI ALLILOWEJ ALKENÓW



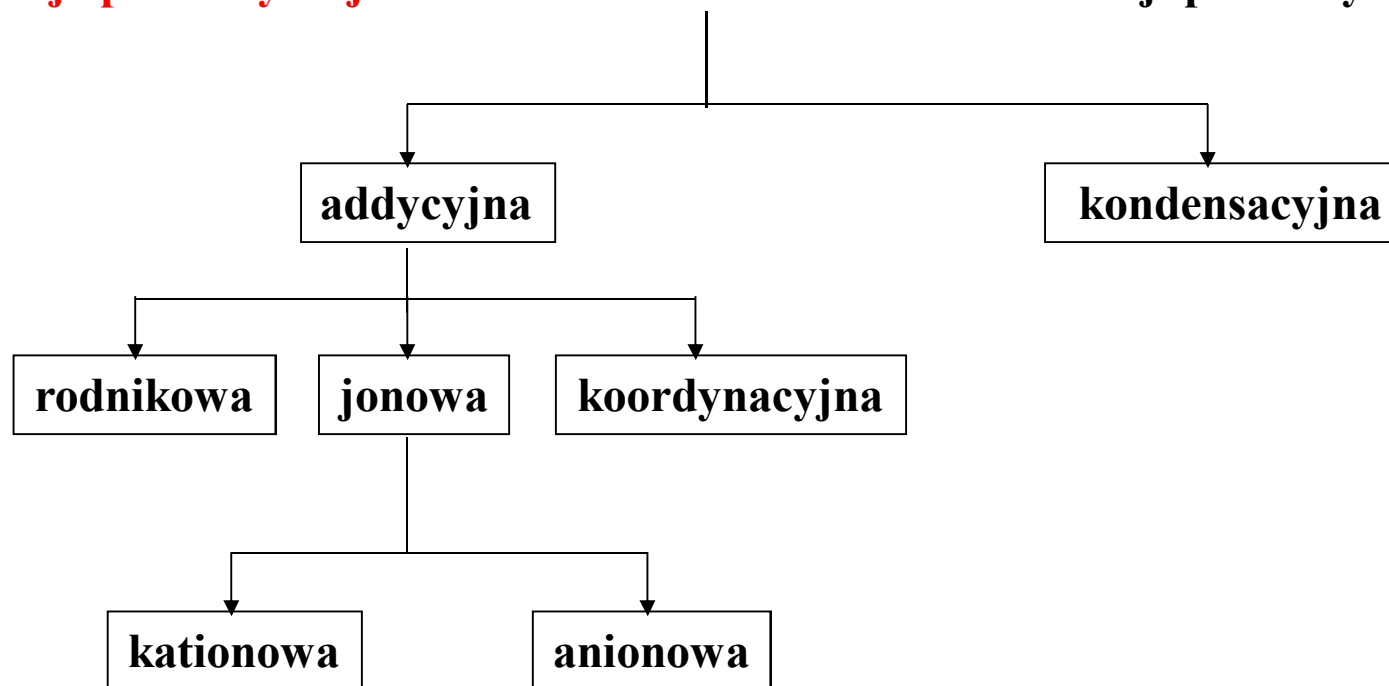
### Przegrupowanie rodnika allilowego - wzory graniczne rodnika allilowego



# POLIMERYZACJA ALKENÓW



**Rodzaje polimeryzacji** – w zależności od mechanizmu reakcji polimeryzacji



# POLIMERY

ALKEN	POLIMER
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{-]}_n\text{-}$
$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$	$-\text{[CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-]}_n\text{-}$
$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	$-\text{[CH}_2\text{-CHCl-]}_n\text{-}$
$\text{CH}_2=\text{CH(OCOCH}_3\text{)}$	$-\text{[CH}_2\text{-CH(OCOCH}_3\text{)-]}_n\text{-}$

