

CHEMIA ORGANICZNA

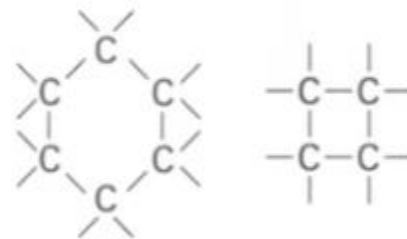


Cechy związków organicznych:

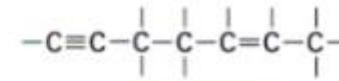
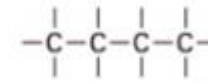
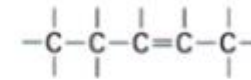
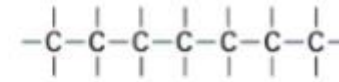
- podstawowym pierwiastkiem w cząsteczkach związków organicznych jest **węgiel**,
- inne pierwiastki takie jak: wodór, azot, tlen, chlorowce czy siarka mogą występować w ilościach kilkunastu procent,
- na ogół są palne lub ulegają rozkładowi w temperaturze nie przekraczającej kilkaset st. C,
- większość związków organicznych jest słabo rozpuszczalna lub praktycznie nierozpuszczalna w wodzie,
- reagują w sposób niejonowy (czas reakcji jest stosunkowo długi).

Budowa związków organicznych:

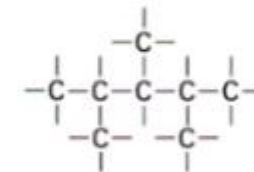
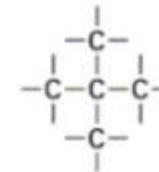
- ✓ atomy węgla w związkach organicznych są czterowartościowe,
- ✓ atomy węgla mogą się łączyć ze sobą tworząc łańcuchy o dowolnej długości, proste rozgałęzione lub pierścienie o dowolnej wielkości,
- ✓ atomy węgla mogą się łączyć ze sobą lub z atomami innych pierwiastków wiązaniami pojedynczymi, podwójnymi lub potrójnymi.



pierścienie

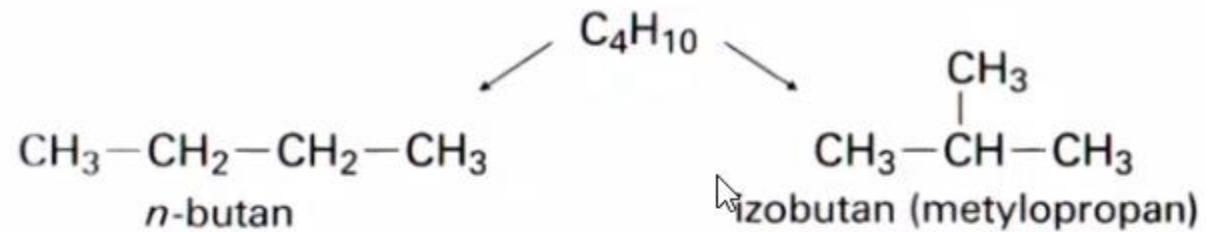


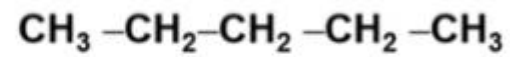
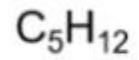
łańcuchy proste



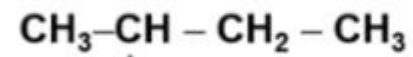
łańcuchy rozgałęzione

Występowanie dwóch lub większej liczby związków organicznych o tym samym wzorze sumarycznym różniących się budową cząsteczek nosi nazwę **izomerii**. Związki takie nazywamy **izomerami**.

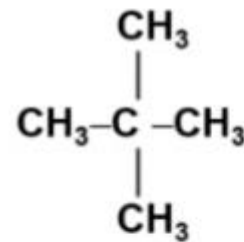




n – pentan



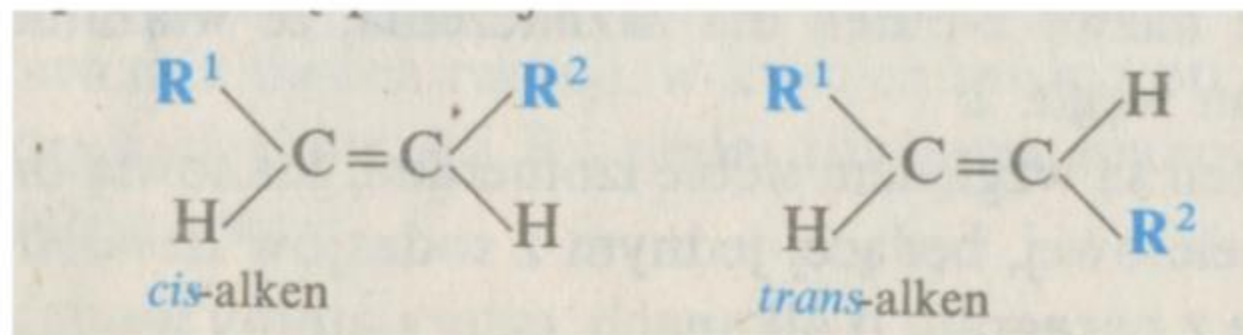
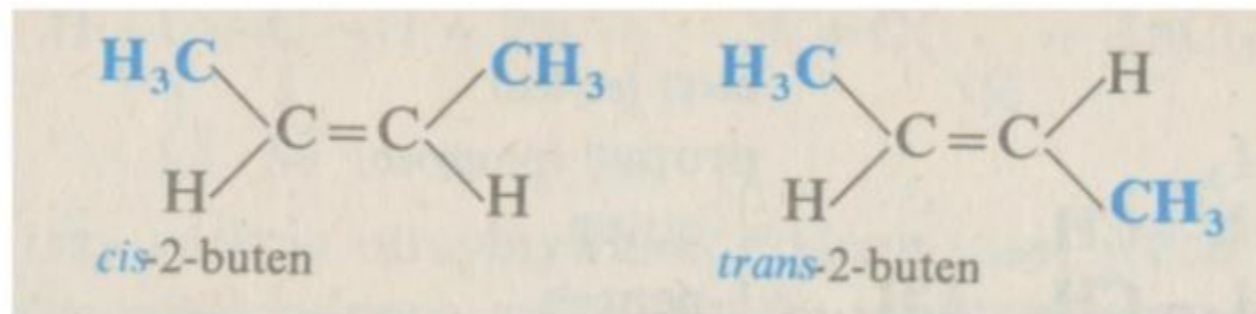
izopentan (metylobutan)



neopentan (dimetylopropan)



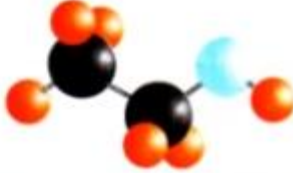
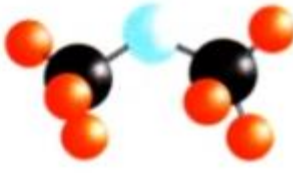
Izomery różnią się od siebie zwykle właściwościami fizycznymi, a niekiedy i chemicznymi.

W przypadku alkanów izomery różnią się budową łańcucha - **izomeria łańcuchowa**.



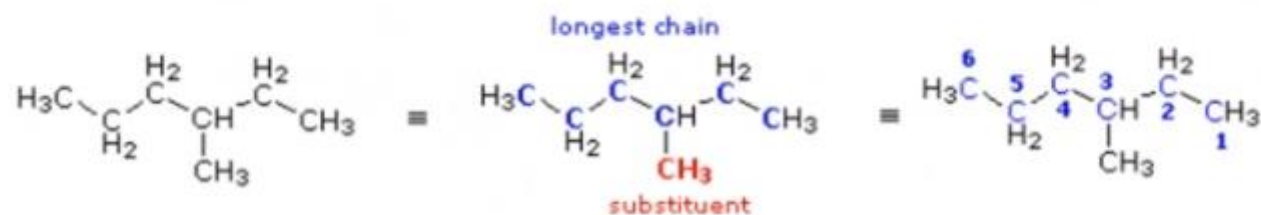
Izomery te różnią się geometryczną budową, czyli przestrzennym usytuowaniem jej fragmentów względem siebie. Ten typ izomerii nosi nazwę **stereoizomerii**.



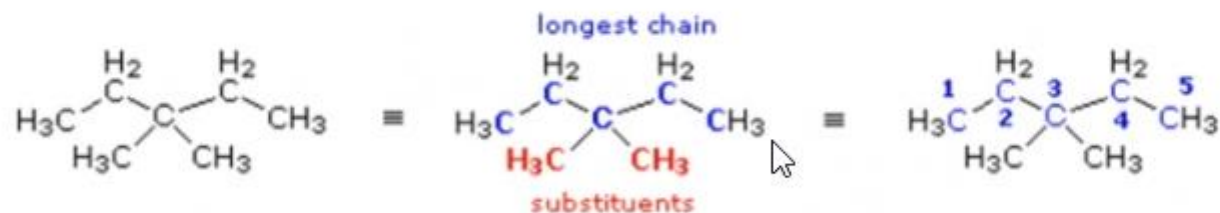
Wzór sumaryczny	Model cząsteczki	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny
C_3H_8		$ \begin{array}{cccc} & H & H & H \\ & & & \\ H & - C & - C & - C - H \\ & & & \\ & H & H & H \end{array} $	$CH_3-CH_2-CH_3$
C_3H_6		$ \begin{array}{cccc} & H & H & H \\ & & & \\ H & - C & = C & - C - H \\ & & & \\ & & & H \end{array} $	$CH_2=CH-CH_3$
C_2H_6O		$ \begin{array}{cccc} & H & H & \\ & & & \\ H & - C & - C & - OH \\ & & & \\ & H & H & \end{array} $	CH_3-CH_2-OH
C_2H_6O		$ \begin{array}{cccc} & H & & H \\ & & & \\ H & - C & - O & - C - H \\ & & & \\ & H & & H \end{array} $	CH_3-O-CH_3

Nomenklatura związków organicznych wg IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry):

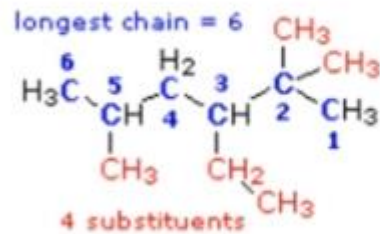
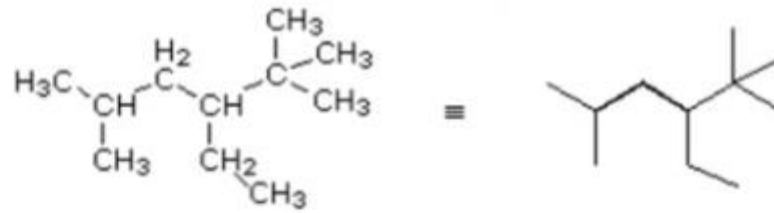
1. Za podstawę przyjmuje się nazwę najdłuższego łańcucha węglowego



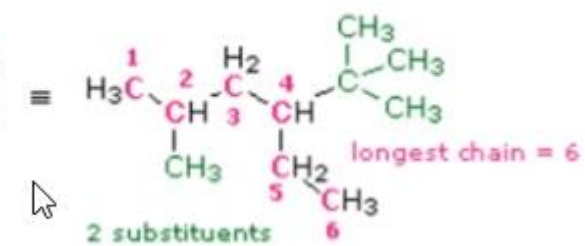
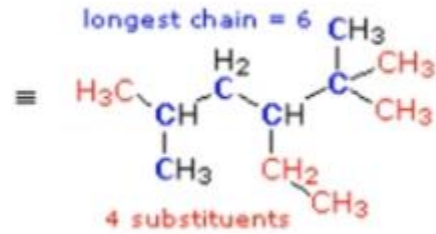
2. Wszystkim odgałęzieniom (podstawnikom) nadaje się odpowiednie nazwy reszt węglowodorowych



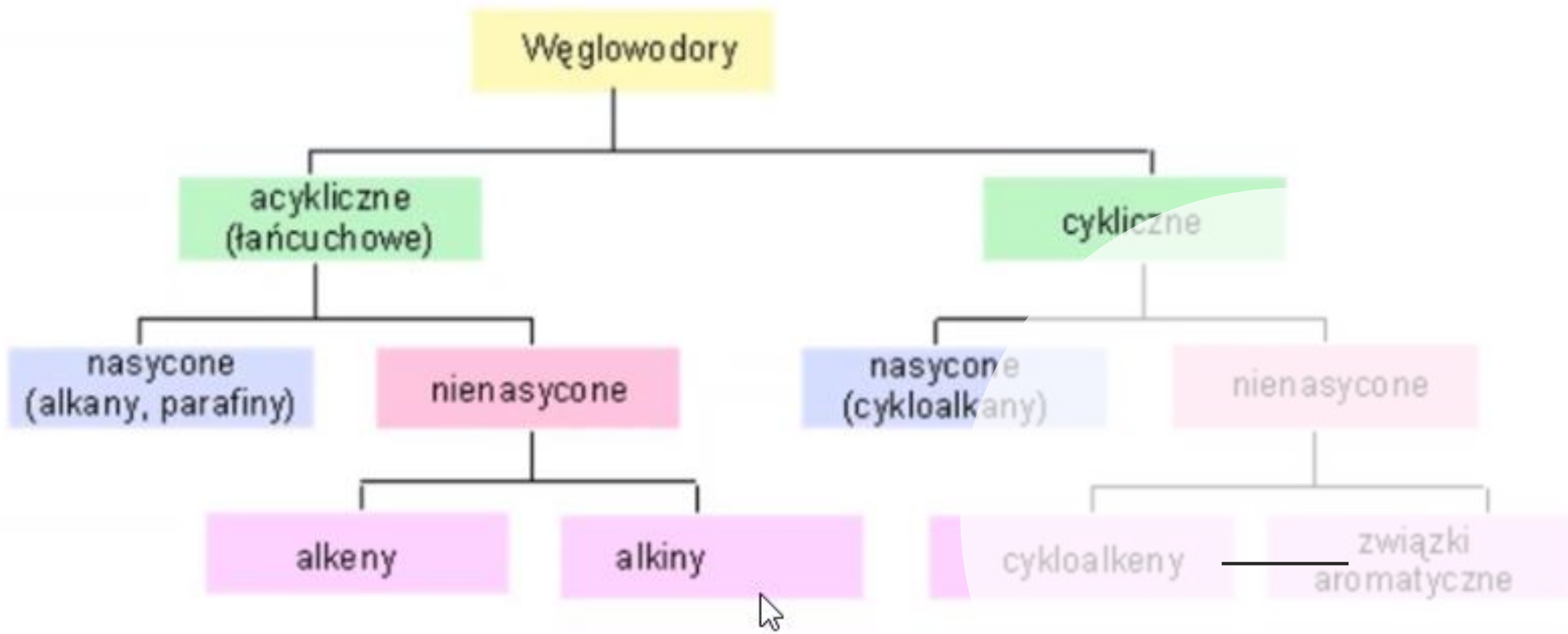
3. Atomy węgla w łańcuchu podstawowym numeruje się tak, aby numery atomów węgla, przy których stoją podstawniki, były możliwie najmniejsze.
4. Jeżeli w cząsteczce związku występuje kilka takich samych podstawników, wówczas ich liczbę określa się przedrostkiem *di-*, *tri-*, *tetra-*.
5. Jeżeli do łańcucha podstawowego przyłączonych jest kilka różnych grup alkilowych, to w nazwie wymienia się je alfabetycznie oraz należy pamiętać aby cyfry oddzielać od siebie przecinkami, a pomiędzy cyfrą i wyrazem musi znajdować się kreska.



3-etylo-2,2,5-trimetyloheksan



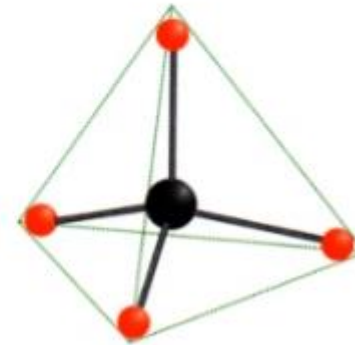
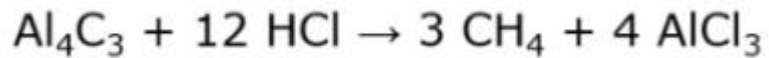
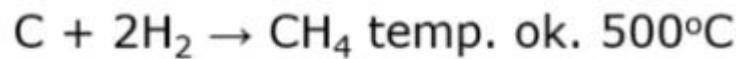
4-izobutylo-2-metyloheksan



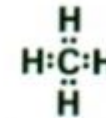
WĘGLOWODORY NASYCONY - ALKANY

Metan CH₄

Metan stanowi minimum 75% gazu ziemnego.
Gaz ziemny jest przemysłowym źródłem metanu.



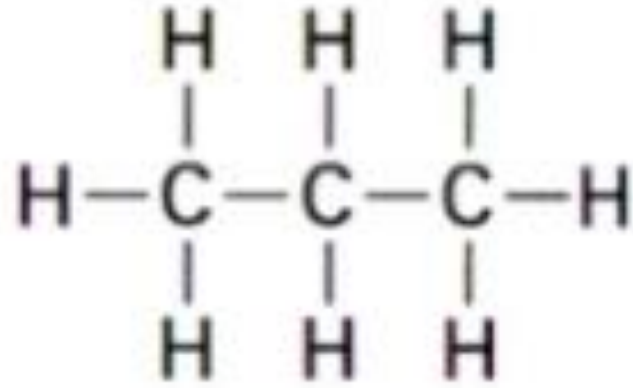
Model cząsteczki metanu



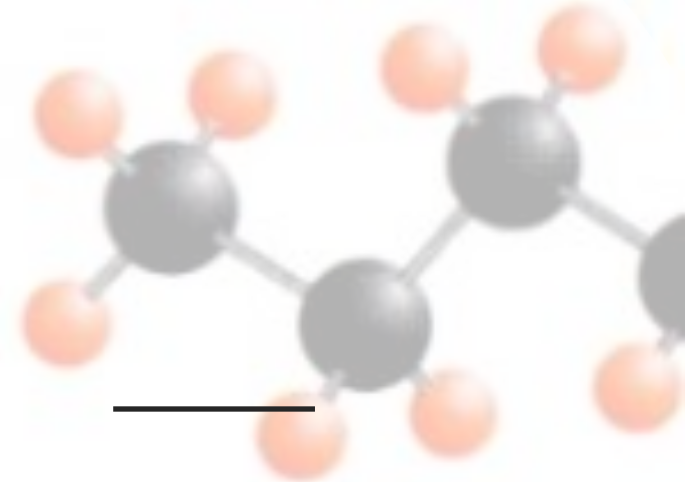
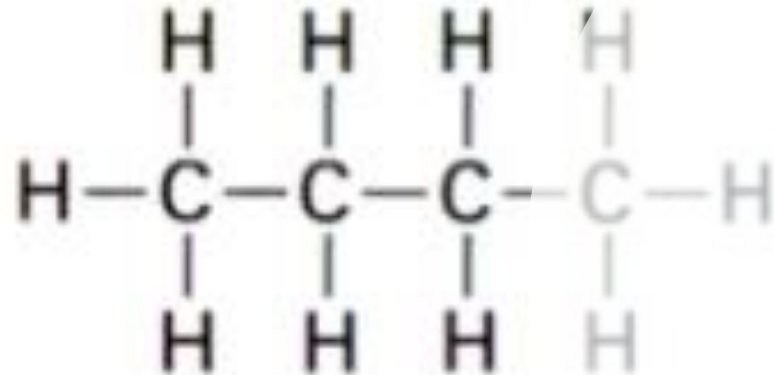
Wzór elektronowy cząsteczki metanu



propan



butan



Wzór alkanu	Nazwa alkanu	Stan skupienia, 20 °C, 1013 hPa	Wzór alkanu	Nazwa alkanu	Stan skupienia, 20 °C, 1013 hPa
CH ₄	metan	<i>gaz</i>	C ₇ H ₁₆	heptan	<i>ciecz</i>
C ₂ H ₆	etan	<i>gaz</i>	C ₈ H ₁₈	oktan	<i>ciecz</i>
C ₃ H ₈	propan	<i>gaz</i>	C ₉ H ₂₀	nonan	<i>ciecz</i>
C ₄ H ₁₀	butan	<i>gaz</i>	C ₁₀ H ₂₂	dekan	<i>ciecz</i>
C ₅ H ₁₂	pentan	<i>ciecz</i>	C ₁₆ H ₃₄	heksadekan	<i>ciało stałe</i>
C ₆ H ₁₄	heksan	<i>ciecz</i>	C ₁₇ H ₃₆	heptadekan	<i>ciało stałe</i>

WĘGLOWODORY NASYCONY - ALKANY

Właściwości fizyczne:

- pierwsze człony szeregu homologicznego C1 - C4 są gazami,
- C5 - C16 są cieczeniami,
- wyższe człony szeregu homologicznego, są ciałami stałymi,
- nie rozpuszczają się w wodzie,
- rozpuszczają się w eterze, benzenie i innych rozpuszczalnikach organicznych,
- temperatura wrzenia i topnienia zależy od budowy łańcucha i rośnie wraz z jego wzrostem,
- między sobą mieszają się bez ograniczeń,
- gęstość ciekłych alkanów jest większa od gęstości wody,
- alkany to dobre rozpuszczalniki tłuszczów i innych zw. organicznych.



WĘGLOWODORY NASYCONY. ALKANY

Otrzymywanie:

- źródła naturalne (ropa naftowa i gaz ziemny),
- reakcja chlorowcopochodnych alkilowych (reakcję prowadzi się w środowisku kwaśnym przy użyciu cynku metalicznego), polega na wymianie atomu chlorowca atomem wodoru

- **reakcja Würtza** – reakcja halogenków alkilowych z sodem metalicznym



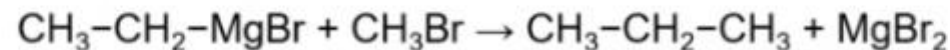
chloroetan

butan

- **reakcja Grignarda** - powstaje związek magnezoorganiczny tzw. odczynnik Grignarda, reakcję należy prowadzić w środowisku bezwodnym np. w bezwodnym eterze etylowym



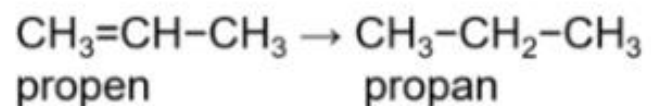
bromoetan (bromek etylu) bromek etylomagnezowy



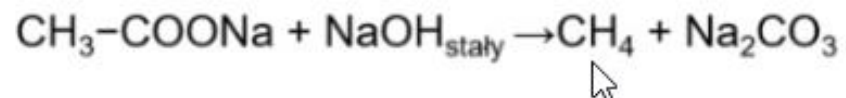
WĘGLOWODORY NASYCONY - ALKANY

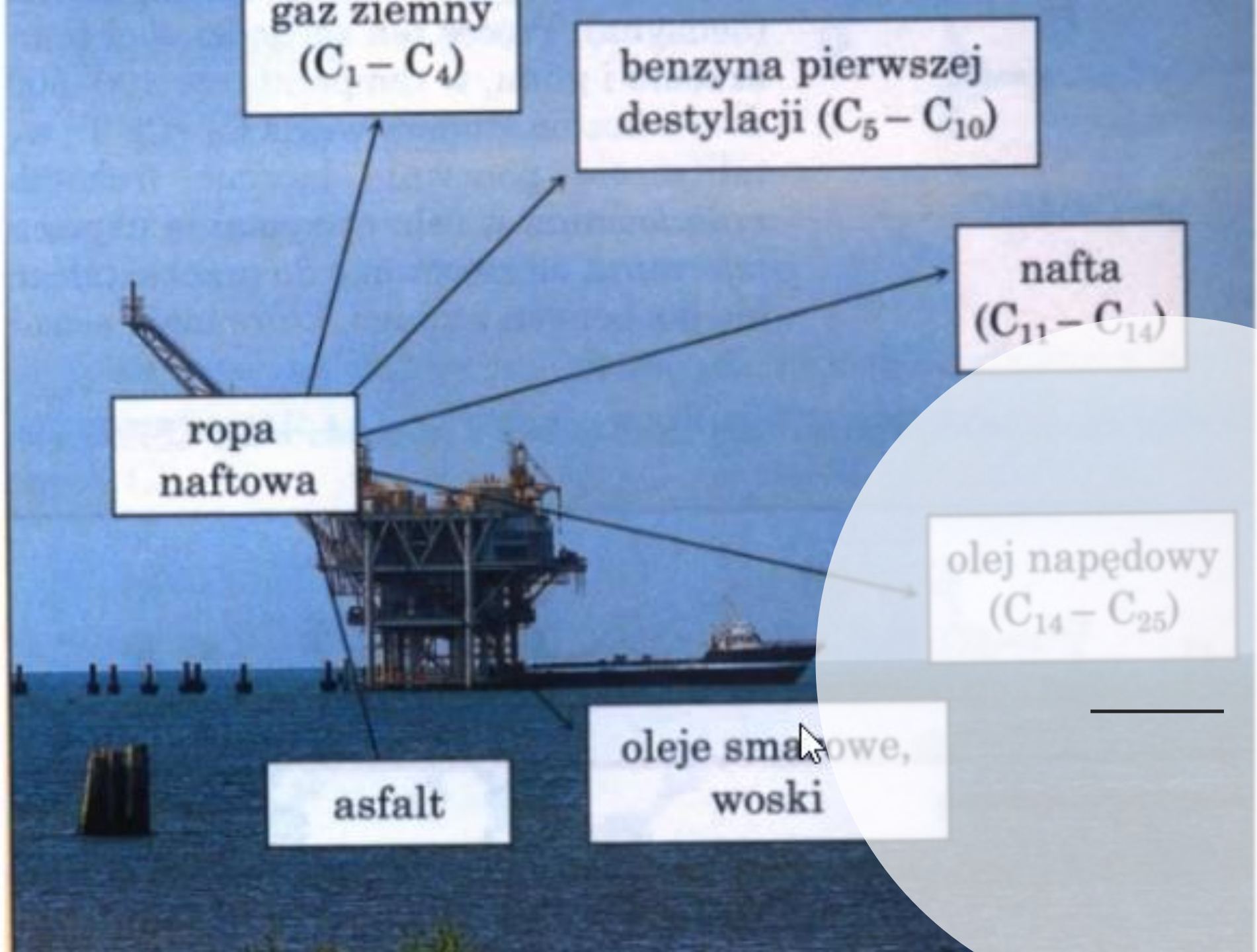
Otrzymywanie:

- uwodornienie alkenów, do reakcji używa się gazowego wodoru w obecności katalizatora najczęściej platyny lub palladu na węglu aktywnym,



- ogrzewanie soli kwasów organicznych ze stałym NaOH.





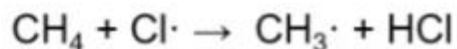
WĘGLOWODORY NASYCONE - ALKANY

Właściwości chemiczne:

- *chlorowcowanie alkanów* – reakcja dotyczy tylko chloru i bromu, jod – niereaktywny, fluor reaguje bardzo gwałtownie,



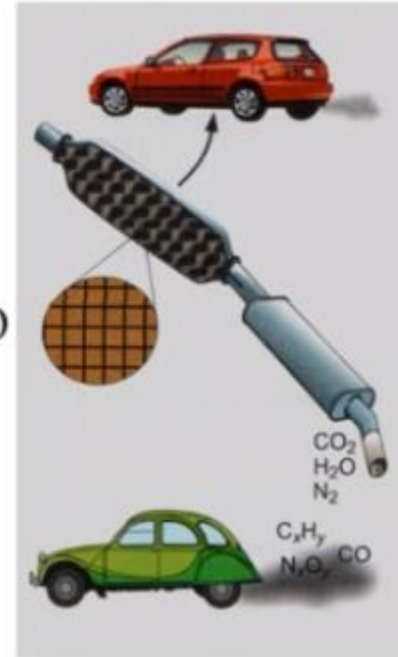
Mechanizm:



- *utlenianie (spalanie)* $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- *piroliza* - proces rozrywania wiązań w cząsteczce pod wpływem ciepła, z długich łańcuchów powstają mniejsze cząsteczki alkanów, alkeny i wodór. Piroliza wykorzystywana jest głównie w procesie produkcji paliw.
- *izomeryzacja* - reakcja przebiega w wysokiej temperaturze i w obecności katalizatora (np. AlCl_3), proces prowadzi do utworzenia cząsteczek o innej strukturze chemicznej.

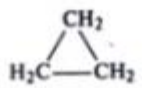

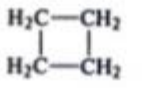

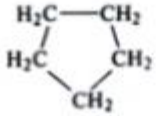

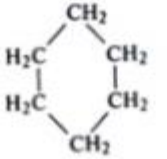

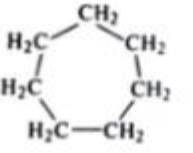



Spalanie alkanów



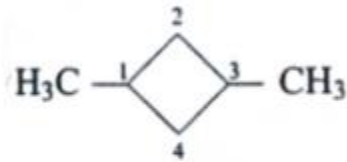
CYKLOALKANY

Węglowodory, których cząsteczki zawierają pierścienie zbudowane z połączonych wiązaniami pojedynczymi atomów węgla noszą nazwę **cykloalkanów**.

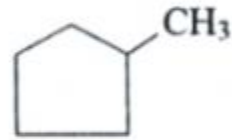
Wzór sumaryczny	Nazwa	Uproszczony wzór strukturalny	Wzór umowny
C_3H_6	cyklopropan		
C_4H_8	cyklobutan		
C_5H_{10}	cyklopentan		
C_6H_{12}	cykloheksan		
C_7H_{14}	cykloheptan		



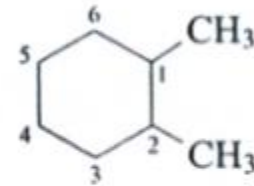
CYKLOALKANY



1,3-dimetylocyklobutan



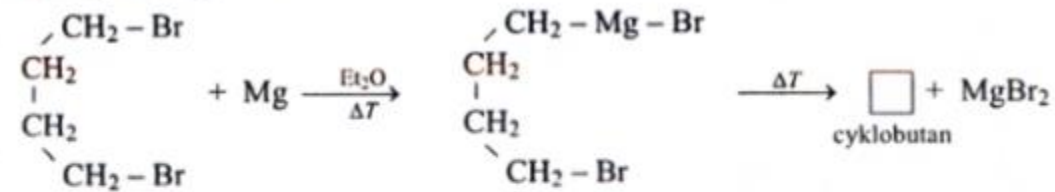
metylocyklopentan



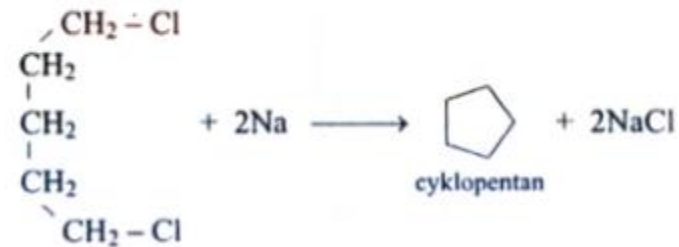
1,2-dimetylocykloheksan

Otrzymywanie:

- **Reakcja Grignarda**



- **Reakcja Würtza**

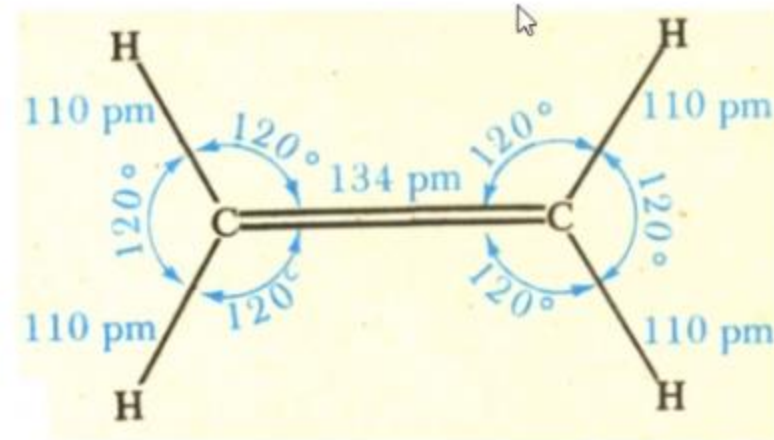
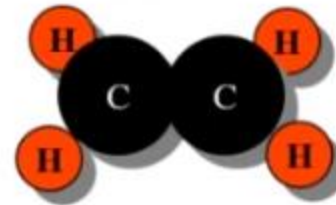
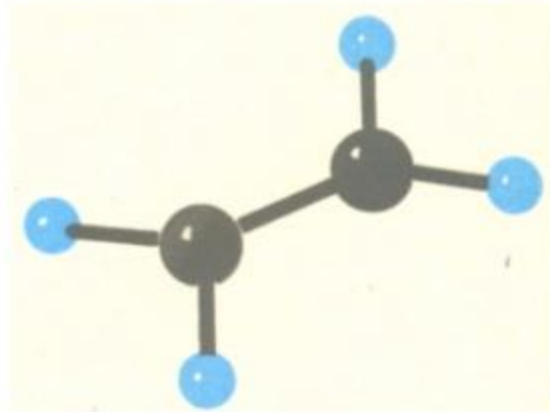
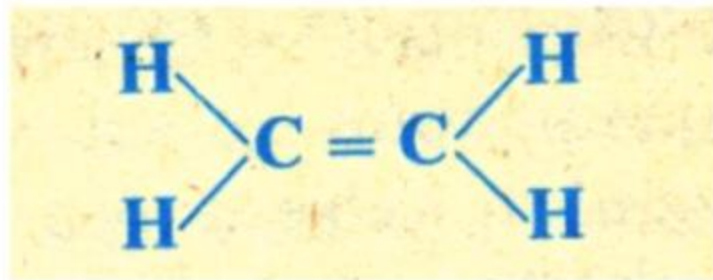


WĘGLOWODORY NIENASYCONE:

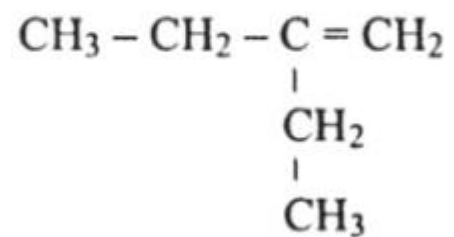
ALKENY C_nH_{2n}

ALKINY C_nH_{2n-2}

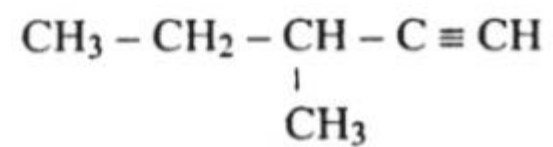
Eten C_2H_4



WĘGLOWODORY NIENASYCONE



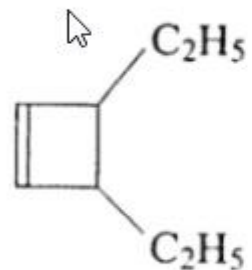
2-etylo-1-buten



3-metylo-1-pentyn



1,4-cykloheksadien

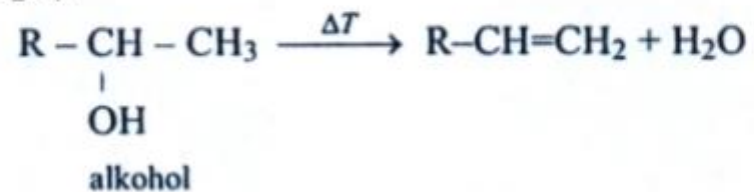


3,4-dietylo-1-cyklobuten

WĘGLOWODORY NIENASYCONE

Otrzymywanie alkenów:

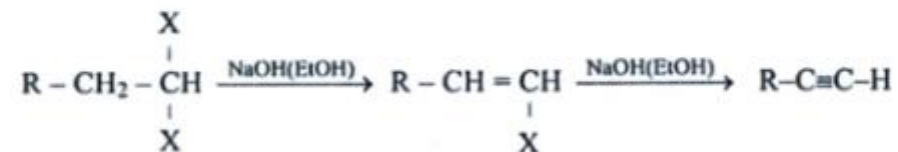
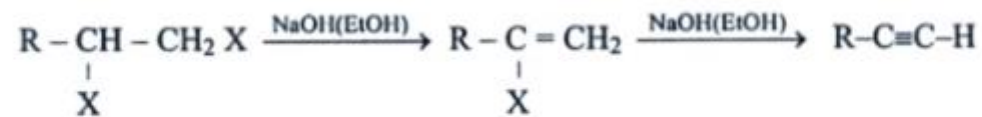
- dehydratacja alkoholi (temperatura 200-300°C, w obecności kwasu siarkowego lub fosforowego).



- reakcja chlorowcopochodnych nasyconych z alkaliami (dehydrohalogenacja)



X = Cl, Br lub J

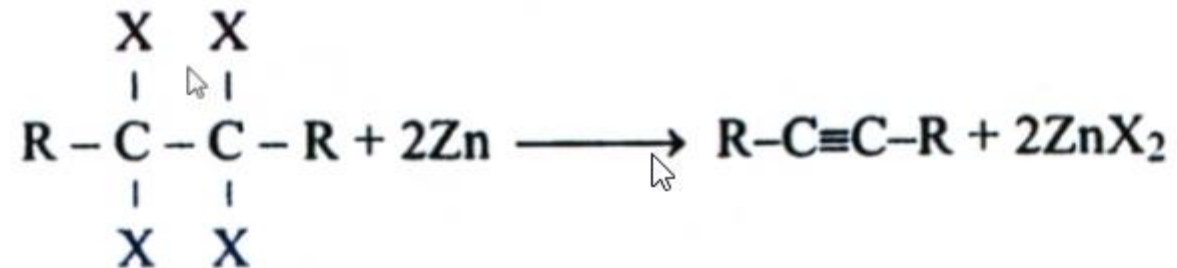


Otrzymywanie alkenów:

- ogrzewanie dwuchlorowcopochodnych w obecności cynku



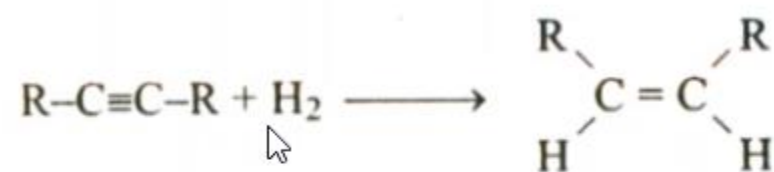
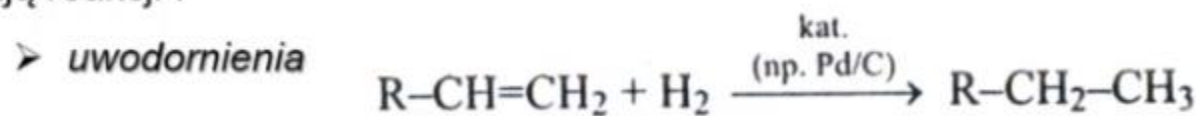
lub tetrachlorowcopochodnych



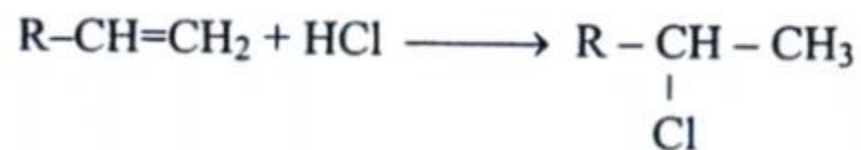
WĘGLOWODORY NIENASYCONE - ALKENY

Właściwości fizyczne i chemiczne alkenów:

- odbarwiają wodę bromową i roztwór KMnO_4 ,
- ulegają reakcji :

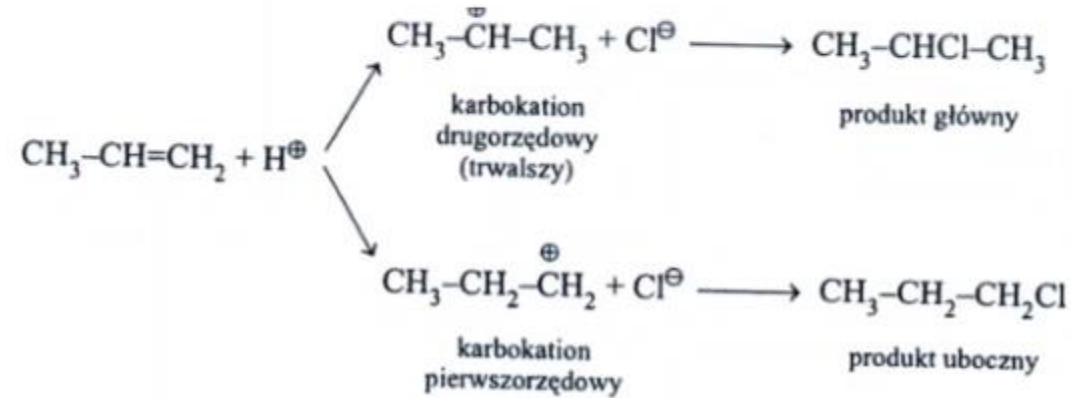


- *addycji (przyłączenia)*



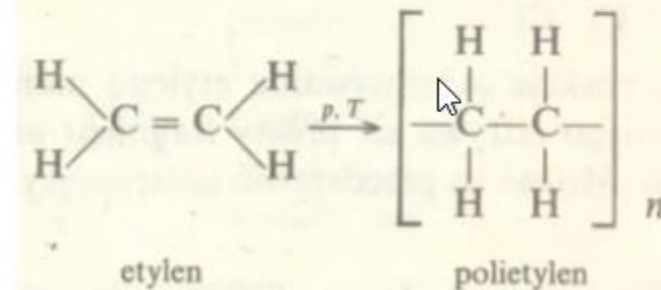
WĘGLOWODORY NIENASYCONE - ALKINY

➤ addycji (przyłączenia)



Reguła Markownikowa - w reakcji addycji, jeżeli do alkenu przyłącza się HX (HCl, HBr, HOH) to atom wodoru kierowany jest do tego atomu węgla, który ma więcej atomów wodoru.

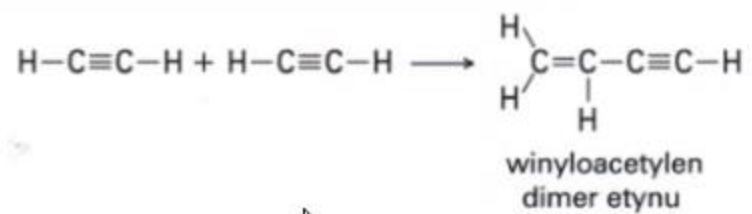
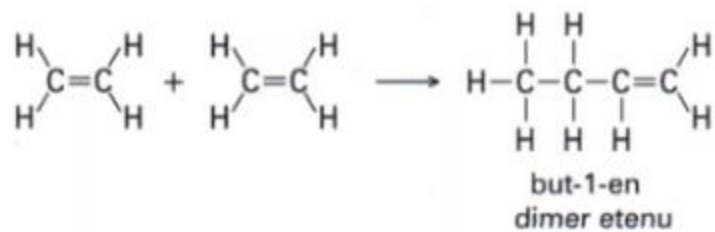
➤ reakcja polimeryzacji,



Polimery



Cząsteczki etenu w wyniku polimeryzacji łączą się w makrocząsteczkę polietylenu



Polimery są to związki o budowie łańcuchowej, których cząsteczki zbudowane są z połączonych ze sobą powtarzających się elementów. Najmniejszy powtarzający się element budowy łańcucha polimeru nazywamy **merem**.

Polimery otrzymuje się w reakcjach łączenia się ze sobą pojedynczych cząsteczek prostych związków (monomerów) w długie łańcuchy.

Reakcje otrzymywania:

➤ **reakcje polimeryzacji**

proces łączenia się cząsteczek monomery w łańcuch, któremu nie towarzyszy powstawanie żadnych produktów ubocznych, reakcja polimeryzacji etylenu



➤ **reakcje polikondensacji** – charakteryzują się powstawaniem w nich produktów ubocznych – najczęściej wody.

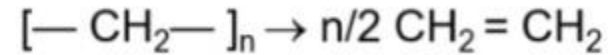
Polimery o budowie łańcuchowej, otrzymywane w reakcjach polimeryzacji i polikondensacji, poddaje się często w celu poprawienia ich właściwości użytkowych **procesowi sieciowania**.

W wyniku ogrzewania tych polimerów z odpowiednimi związkami, zwanymi utwardzaczami następuje łączenie się łańcuchów ze sobą prowadzące do powstawania jednej gigantycznej cząsteczki.

Właściwości chemiczne polimerów zależą od budowy chemicznej merów wchodzących w ich skład i rodzaju łączących je wiązań.

Wszystkie polimery o budowie łańcuchowej mają zdolność do rozpadu na prostsze fragmenty, aż do cząsteczek merów włącznie. W przypadku polimerów otrzymywanych w *reakcjach polimeryzacji* proces rozpadu łańcucha zachodzi podczas ogrzewania i nazywa się **depolimeryzacją**.

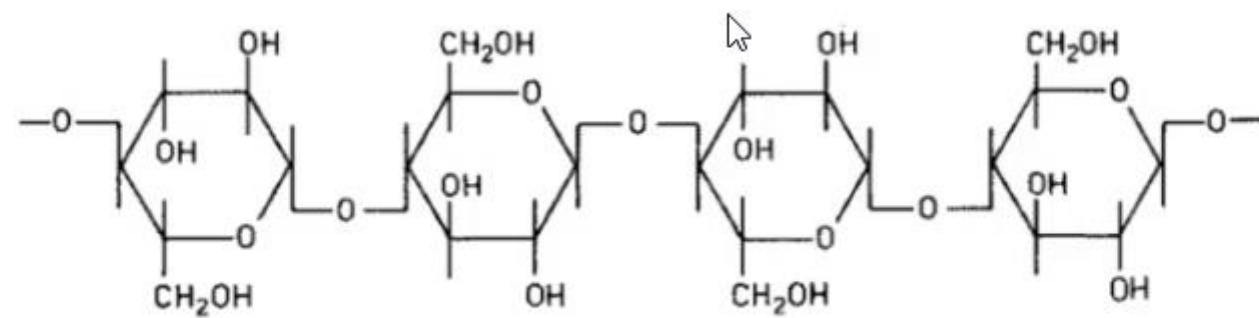
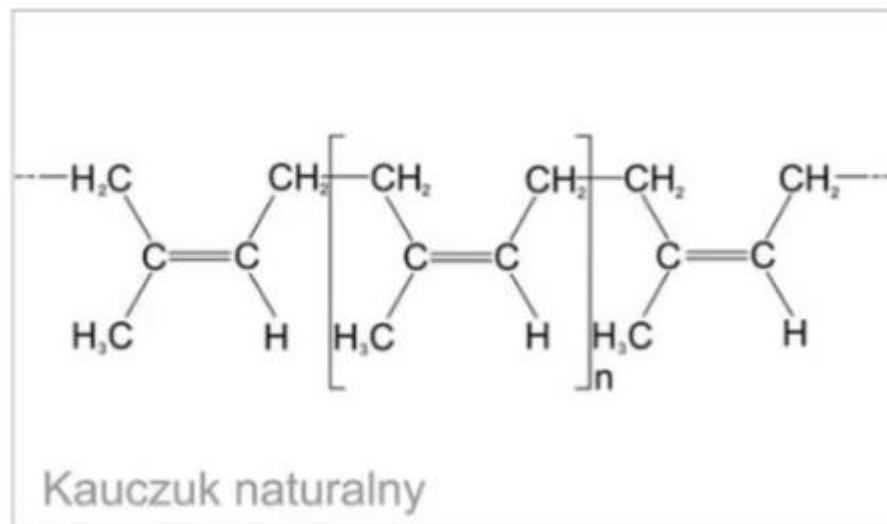
Np. polietylen ogrzewany do wysokiej temperatury rozpada się z utworzeniem między innymi cząsteczek swojego monomeru – etylenu:



Polimery powstające w *reakcjach polikondensacji* ogrzewane do wysokiej temperatury ulegają na ogół zwęgleniu. Łańcuch niektórych z nich można rozłożyć w reakcjach **hydrolizy**.

Ze względu na swoje pochodzenie i sposób otrzymywania, polimery można podzielić na następujące grupy:

- polimery naturalne,
- polimery naturalne i modyfikowane,
- polimery syntetyczne.



Celuloza

Nazwa polimeru	Monomer	Zastosowanie
polietylen	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ eten	wyrób folii, opakowań, izolacji kabli, rur, butelek, zabawek
polipropylen	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ propen	wyrób wykładzin, pojemników na chemikalia
poli(chlorek winylu)	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ chloroeten, chlorek winylu	wyrób ubrań ochronnych, rękawiczek, obrusów, węży, rur, folii, włókien
polistyren	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ styren	wyrób materiałów termoizolacyjnych (styropian), części samochodowych, pojemników, zabawek
politetrafluoroetylen (teflon)	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ tetrafluoroetylen	wyrób urządzeń i aparatury chemicznej, w przemyśle włókienniczym, do pokrywania artykułów gospodarstwa domowego (garnki, żelazka)

WĘGLOWODORY AROMATYCZNE - BENZEN

