

CHEMIA ORGANICZNA

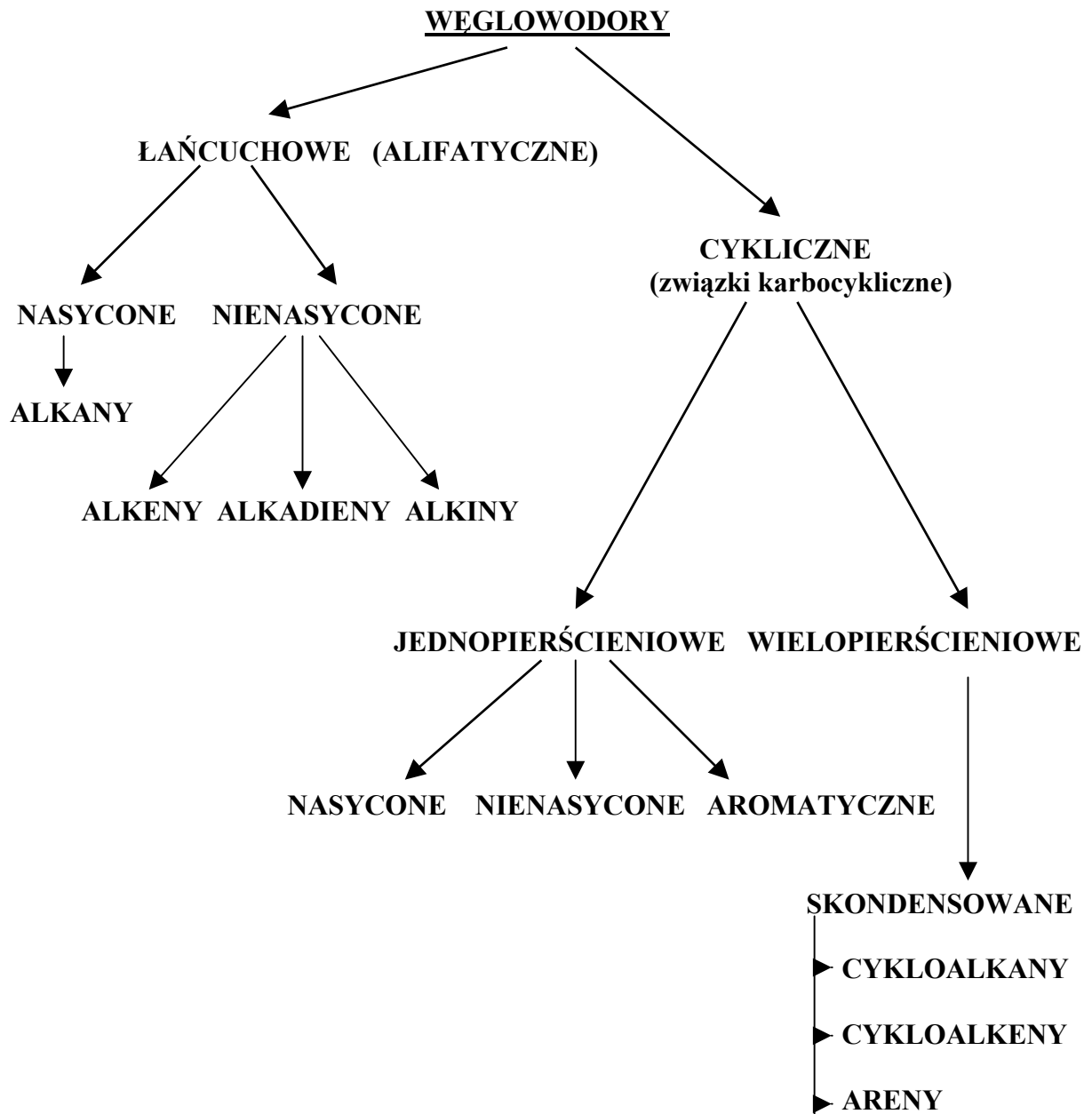
(materiał w kolorze niebieskim nadobowiązkowy)

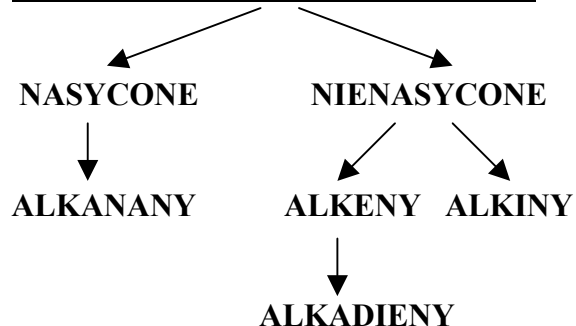
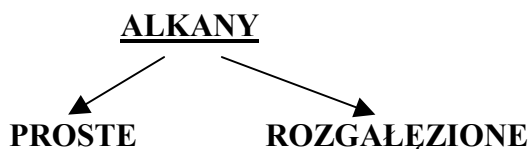
CHEMIA ORGANICZNA – CHEMIA ZWIĄZKÓW PIERWIASTKA WĘGLA

WYJĄTKI: TENEK WĘGLA(II)

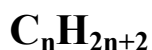
TLENEK WĘGLA (IV)

KWAS WĘGLOWY + SOLE KWASU WĘGLOWEGO

I. WĘGLOWODORYWĘGLOWODORY: ZWIĄZKI WĘGLA i WODORUI.1. PODZIAŁ:

**I.2. WĘGLOWODORY ŁAŃCUCHOWE****I.2.1. WĘGLOWODORY NASYCONE:**

**ALKANY PROSTE:** ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:

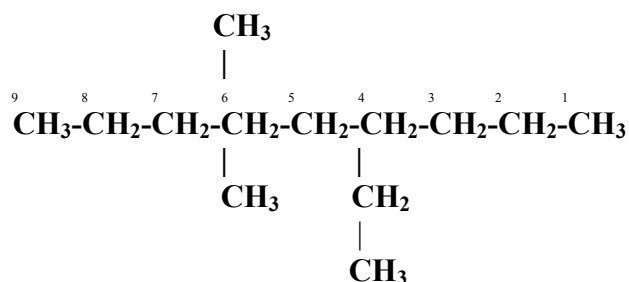


**ALKANY:** TYLKO POJEDYNCZE WIĄZANIA POMIĘDZY ATOMAMI WĘGLA

**SZEREG HOMOLOGICZNY ALKANÓW**

Metan	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
Etan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heksan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Okтан	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Nonan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Dekan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>

**RODNIK ALKILOWY:** C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>- np.: Metyl, Propyl, Butyl

**ALKANY ROZGALEZIONE: ALKANY PROSTE + PODSTAWNIKI**

1. 4-metyloheptan
2. 4,4-dimetyloheptan
3. 4-etylo-6-metyloheptan
4. 6-etylo-4-metyloheptan

**WYSTĘPOWANIE: GAZ ZIEMNY i ROPA NAFTOWA**

**GAZ ZIEMNY:** metan~78%, etan~13%, propan~6% oraz ~3% wyższych alkanów .

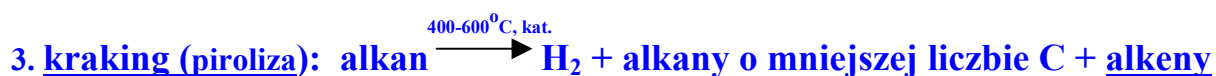
**ROPA NAFTOWA:** skład:

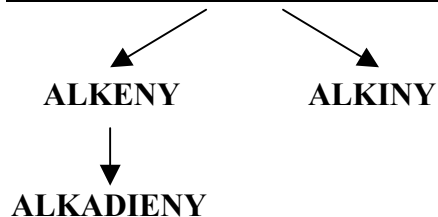
SKŁAD	LICZBA ATOMÓW WĘGLA	TEMPERATURA DESTYLACJI, [°C]
Gaz	C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub>	poniżej 20
Eter naftowy	C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub>	20-60
Lekka nafta	C <sub>6</sub> -C <sub>7</sub>	60-100
Benzyna surowa	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> + cykloalkany	40-205
Nafta	C <sub>12</sub> -C <sub>18</sub> + areny	175-325
Olej gazowy	C <sub>12</sub> i wyższe	powyżej 275
Olej smarowy	połączone alkanole prostsze z cykloalkanami	niełotna ciecz
Asfalt lub koks n.	policykloalkany	niełotne ciało stałe

**WŁAŚCIWOŚCI:**

**Fizyczne:** gazy, ciecze, ciała stałe, nierozpuszczalne w wodzie.

**Chemiczne:** związki mało reaktywne - typowe reakcje :

**ZASTOWANIE: PALIWA, SMARY, SYNTEZA ORGANICZNA**

**I.2.2. WĘGLOWODORY NIENASYCONE:**

**ALKENY: ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:**



**ALKENY: JEDNO PODWÓJNE WIĄZANIE MIĘDZY ATOMAMI WĘGLA**

**SZEREG HOMOLOGICZNY ALKENÓW:**

Eten	$C_2H_6$	$CH_2=CH_2$
Propen	$C_3H_6$	$CH_3-CH=CH_2$
Buten	$C_4H_8$	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$
Penten	$C_5H_{10}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$
Heksen	$C_6H_{12}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

**RODNIK ALKENYLOWY:  $C_nH_{2n-1}$ - np.: Etenyl, 1-Butenyl**

**ALKADIENY: ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:**



**ALKADIENY: DWA PODWÓJNE WIĄZANIA MIĘDZY ATOMAMI WĘGLA**

**SZEREG HOMOLOGICZNY ALKDIENÓW:**

**SPRZEŻONY UKŁAD WIĄZAŃ PODWÓJNYCH**

1,3-butadien	$C_4H_6$	$CH_2=CH-CH=CH_2$
1,3-pentadien	$C_5H_8$	$CH_3-CH=CH-CH=CH_2$
1,3-heksadien	$C_6H_{10}$	$CH_3-CH_2-CH=CH-CH=CH_2$
1,3-heptadien	$C_7H_{12}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-CH=CH_2$

**IZOLOWANY UKŁAD WIĄZAŃ PODWÓJNYCH**

1,4-pentadien	$C_5H_8$	$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$
---------------	----------	------------------------

**SKUMULOWANY UKŁAD WIĄZAŃ PODWÓJNYCH**

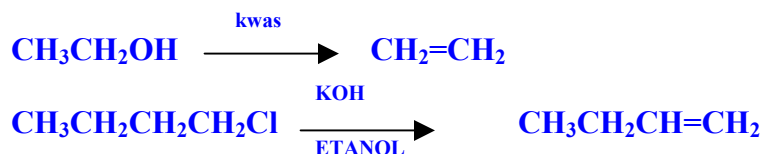
1,2-pentadien	$C_5H_8$	$CH_3-CH_2-CH=C=CH_2$
---------------	----------	-----------------------

WYSTĘPOWANIE/OTRZYMYWANIEALKENY

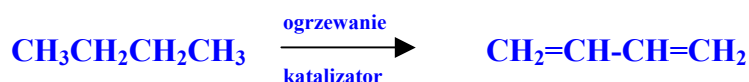
1. destylacja ropy naftowej (alkeny do pięciu atomów węgla w cząsteczce)
2. kraking ropy naftowej, np.:



3. reakcje eliminacji (dehydratacja alkoholi, dehydrohalogenacja), np.:

ALKADIENY: np. : 1,3-butadien:

1. kraking:

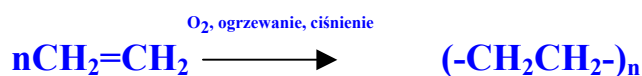


2. dehydratacja dialkoholi

WŁAŚCIWOŚCI:

Fizyczne: gazy, ciecze, nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalne w rozpuszczalnikach niepolarnych

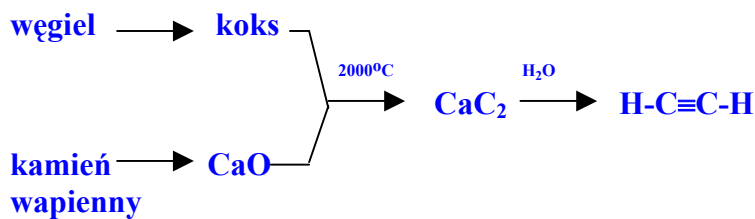
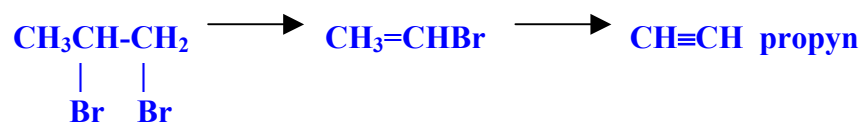
Chemiczne: reakcje addycji (wodoru, wody, halogenu, halogenowodoru):

substytucji (podstawienia)polimeryzacji

ZASTOSOWANIE: produkcja detergentów, synteza tworzyw sztucznych

**ALKINY: ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:****SZEREG HOMOLOGICZNY ALKINÓW**

Etyn	$C_2H_2$	$CH\equiv CH$
Propyn	$C_3H_4$	$CH_3-C\equiv CH$
Butyn	$C_4H_6$	$CH_3-CH_2-C\equiv CH$
Pentyn	$C_5H_8$	$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Heksyn	$C_6H_{10}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Heptyn	$C_7H_{12}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Oktyn	$C_8H_{14}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Nonyn	$C_9H_{16}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
Dekyn	$C_{10}H_{18}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$

**RODNIK ALKINYLOWY:  $C_nH_{2n-3}$ - np.: ETYNYL, 1-PROPYNYL, 1-BUTYNYL****OTRZYMYWANIE:****ETYN (ACETYLEN):****1. Rozkład wodą węgliku wapnia  $CaC_2$** **2. Kontrolowane, częściowe utlenianie metanu:****INNE ALKINY****Np.: Dehydrohalogenacja dihalogenoalkanów:**

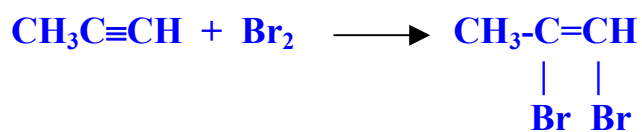
**WŁAŚCIWOŚCI:**

**Fizyczne:** gazy, ciecze, nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalne w rozpuszczalnikach o małej polarności

**Chemiczne:** reakcje typowe:

addycja (halogenów, halogenowodorów, wody, wodoru),

np.:



tworzenie soli (metali grupy 1 i ciężkich – Cu, Ag), np.:  
(acetylidy)



etanid monosodu

**ZASTOSOWANIE:**

spawanie

synteza organiczna, np.:

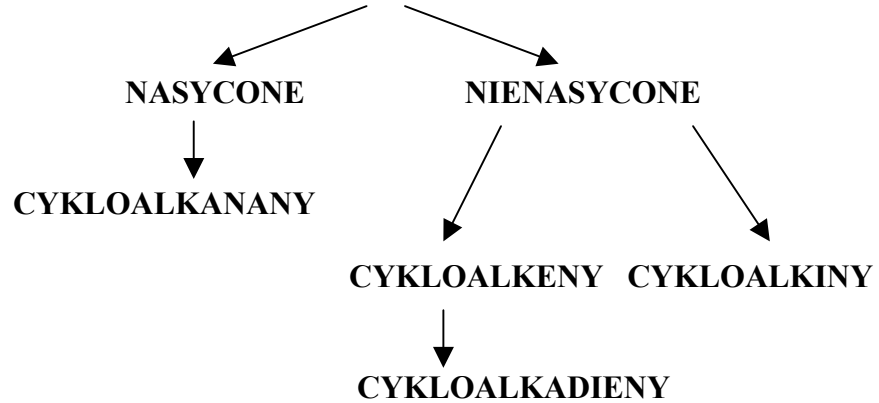
kwasy octowe

tworzywa sztuczne, np.: kauczuk

### I.3. WĘGLOWODORY CYKLIKICZNE

#### WĘGLOWODORY ALICYKLIKICZNE

#### I.3. WĘGLOWODORY CYKLIKICZNE ALIFATYCZNE



#### I.3.1 CYKLOALKANY

CYKLOALKANY: CYKLIKICZNE ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:



CYKLOALKANY: TYLKO POJEDYNCZ WIĄZANIA POMIĘDZY ATOMAMI WĘGLA

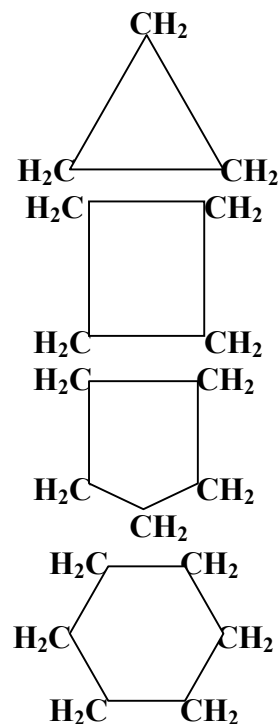
SZEREG HOMOLOGICZNY CYKLOALKANÓW

Cyklopropan  $C_3H_6$

Cyklobutan  $C_4H_8$

Cyklopentan  $C_5H_{10}$

Cykloheksan  $C_6H_{12}$

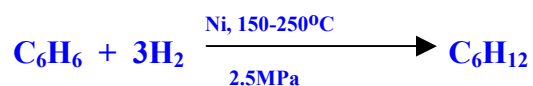




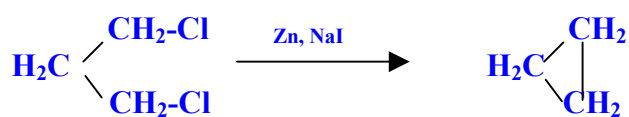
## WYSTĘPOWANIE/OTRZYMYWANIE

1. destylacja ropy naftowej

2. hydrogenacja benzenu:



3 cyklizacja



## WŁAŚCIWOŚCI

Fizyczne: gazy, ciecze, nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalne w rozpuszczalnikach niepolarnych

Chemiczne: analogiczne do alkanów łańcuchowych:

1. reakcje substytucji (podstawiania) – halogenowanie



2. katalityczny reforming (dehydrogenacja - odwodornienie)

ZASTOSOWANIE: rozpuszczalniki, synteza, np.:  
areny

### I.3.2. CYKLOALKENY i CYKLOALKADIENY

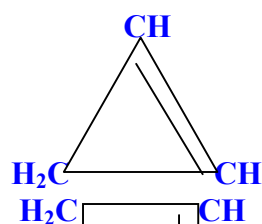
CYKLOALKENY: CYKLICZNE ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU O WZORZE:



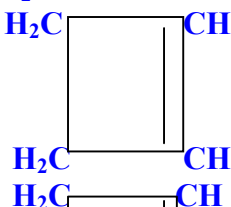
CYKLOALKENY: JEDNO PODWÓJNE WIĄZANIA POMIĘDZY ATOMAMI WĘGLA

SZEREG HOMOLOGICZNY CYKLOALKENÓW

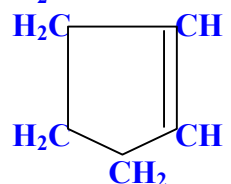
Cyklopropen  $C_3H_4$



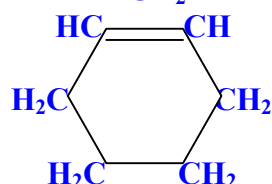
Cyklobuten  $C_4H_6$



Cyklopenten  $C_5H_8$

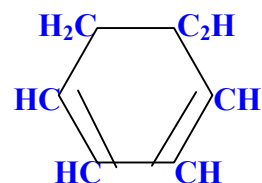


Cykloheksen  $C_6H_{10}$



CYKLOALKADIENY: DWA PODWÓJNE WIĄZANIA POMIĘDZY ATOMAMI WĘGLA

1,3-cykloheksadien  $C_6H_8$



OTRZYMYWANIE: CYKLIZACJA

WŁASNOŚCI

Fizyczne: ciecze, nierozpuszczalne w wodzie

Chemiczne: analogiczne do alkenów łańcuchowych, np.: reakcje addycji

ZASTOSOWANIE: rozpuszczalniki, synteza organiczna

## I.4. WĘGLOWODORY CYKLICZNE AROMATYCZNE

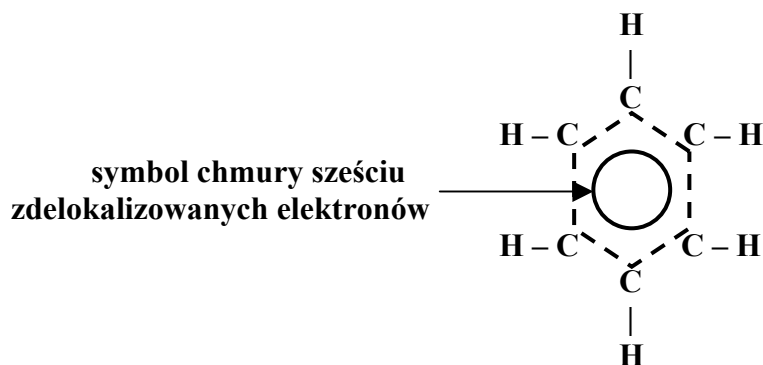
### ARENY

**WĘGLOWODORY AROMATYCZNE (areny): CYKLICZNE ZWIĄZKI WĘGLA i WODORU POSIADAJĄCE  $4n+2$  ZDELOKALIZOWANYCH ELEKTONÓW  $\pi$**

**BENZEN: AROMATYCZNY WĘGLOWODÓR O WZORZE:**



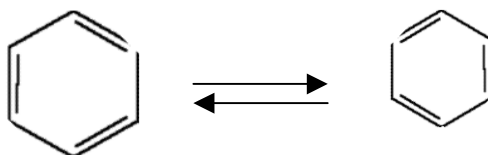
**OPISYWANY NASTĘPUJĄCYM WZORAMI STRUKTURALNYMI:**



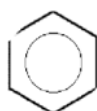
**ZDELOKALIZOWANE ELEKTRONY: UKŁAD:**

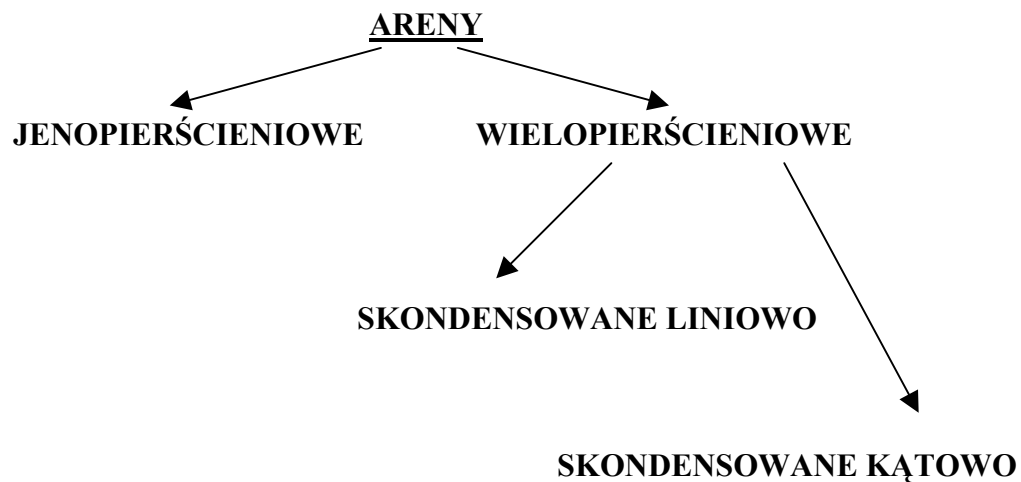
**PODWÓJNE WIĄZANIE – POJEDYNCZE WIĄZANIE – PODWÓJNE - WIĄZANIE  
+  
WĘGLOWODÓR CYKLICZNY**

**WZÓR STRUKTURALNY BENZENU KEKULE'GO:**



**UPROSZCZONY WZÓR BENZENU:**

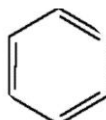




**BENZEN**: WZÓR SUMARYCZNY:



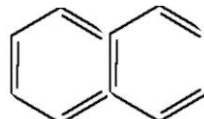
WZÓR STRUKTURALNY:



**NAFTALEN**: WZÓR SUMARYCZNY:



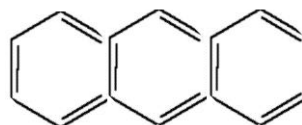
WZÓR STRUKTURALNY:



**ANTRACEN**: WZÓR SUMARYCZNY:



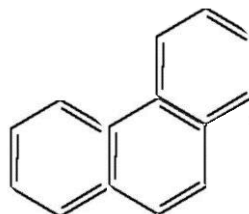
WZÓR STRUKTURALNY:

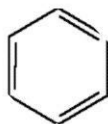
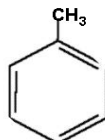
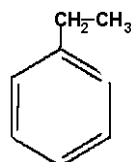
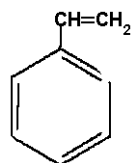
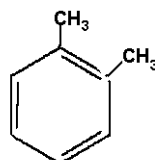
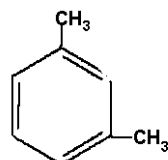
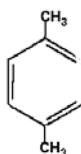


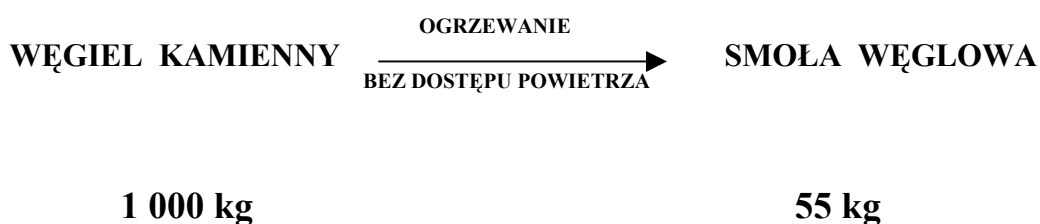
**FENANTREN**: WZÓR SUMARYCZNY:



WZÓR STRUKTURALNY:



SZEREG HOMOLOGICZNY ARENÓW (BENZENU)WZÓR OGÓLNY:**BENZEN** $C_6H_6$ **METYLENOBENZEN**toluen $C_6H_5-CH_3$ **ETYLOBENZEN** $C_6H_5-CH_2-CH_3$ **FENYLOETYLEN**styren $C_6H_5-CH=CH_2$ **1,2-DIMETYLOBENZEN**o-ksylen**1,3-DIMETYLOBENZEN**m-ksylen**1,4-DIMETYLOBENZEN**p-ksylen

**WYSTĘPOWANIE/OTRZYMYWANIE**1. **SMOŁA WĘGLOWA - WYDZIELANIE**2. **ROPA NAFTOWA - SYNTEZA:****REFORMING, CYKLIZACJA****SMOŁA WĘGLOWA:****PRODUKT SUCHEJ DESTYLACJI WĘGLA KAMIENNEGO****55 kg smoły węglowej zawiera:**

benzen	0.90 kg
naftalen	2.25 kg
toluen	0.05 kg
ksyleny	0.05 kg
fenol	0.23 kg
krezole	0.90 kg

**WŁASNOŚCI****Fizyczne:** ciecze i ciała stałe, nierozpuszczalne w wodzie**Chemiczne:** substytucja w pierścieniu, substytucja w łańcuchu alkilowym, addycja w łańcuchu alkenylowym, utlenianie**ZASTOSOWANIE:** benzyny wysokooktanowe (50% produkcji benzenu)  
rozpuszczalniki, chemikalia, leki, synteza organiczna.

II. POCHODNE WĘGLOWODORÓW

## WĘGLOWODORY Z GRUPAMI FUNKCYJNYMI

GRUPY FUNKCYJNE: PODSTAWNIKI

ATOM

GRUPA ATOMÓW

JEDNOFUNKCYJNE POCHODNE: WĘGLOWODÓR + 1 GRUPA FUNKCYJNAWIELOFUNKCYJNE POCHODNE: WĘGLOWODÓR + n GRUP FUNKCYJNYCH

1.1. takich samych

1.2. różnych

GRUPY FUNKCYJNE

HALOGENOWA - X ; X = fluorowiec: -F, -Cl, -Br, -I

ALKOHOLOWA – HYDROKSYLOWA      O-H

ALDEHYDOWA       $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{C}=\text{O} \end{array}$ KETONOWA – KARBONYLOWA       $\begin{array}{c} / \\ -\text{C}=\text{O} \end{array}$ KARBOKSYLOWA       $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ -\text{C}=\text{O} \end{array}$ 

ETEROWA      (Ar) R-O-R (Ar)

ESTROWA       $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{R} \end{array}$ AMINOWA      -NH<sub>2</sub>AMIDOWA       $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{NH}_2 \end{array}$ NITROWA      -NO<sub>2</sub>SULFONOWA       $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{S} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$

## FLUOROWCOPOCHODNE

**FLUOROWCOPOCHODNE: POCHODNE WĘGLOWODORÓW  
ZAWIERAJĄCE ATOM (ATOMY) FLUOROWCA:**

-F

-Cl

-Br

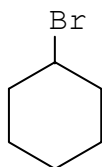
-J

-X

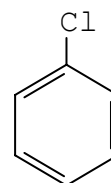
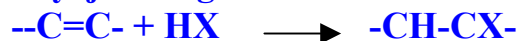
**SZEREG HOMOLOGICZNY FLUOROWCOPOCHODNYCH:**

Chlorometan	$\text{CH}_3\text{-Cl}$	
Trójchlorometan	$\text{CH-Cl}_3$	
Czterochlorometan	$\text{CCl}_4$	
Freon	$\text{CCl}_2\text{F}_2$	
Chloroeten	$\text{C}_2\text{H}_3\text{-Cl}$	$\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$
Czterofluoroeten	$\text{C}_2\text{F}_4$	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$
Chloropren	$\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}$	$\text{CH}_2=\text{CCl}=\text{CH-CH}_2$

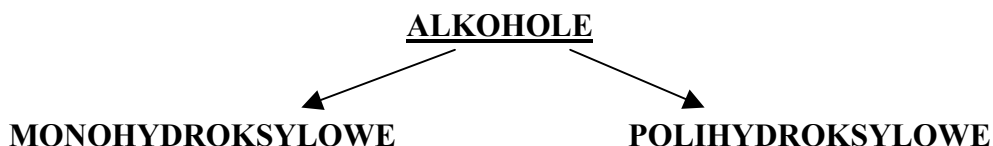
Cyklobromoheksan



Chlorobenzen

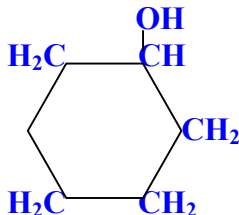
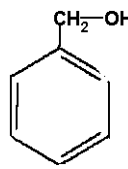
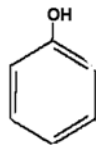
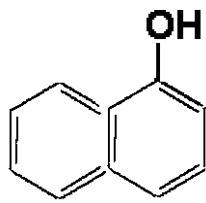
**OTRZYMYWANIE:****Halogenowanie:  $\text{R-H} + \text{X}_2 = \text{R-X} + \text{HX}$** **Wymiana grupy -OH:  $\text{R-OH} + \text{XH} \rightarrow \text{R-X} + \text{H}_2\text{O}$** **Addycja halogenowodorów do alkenów:****WŁASNOŚCI:****Fizyczne: gazy, ciecze, nierozpuszczalne w wodzie****Chemiczne- reaktywne****ZASTOSOWANIE: rozpuszczalniki, synteza**

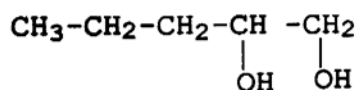
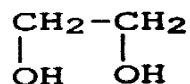
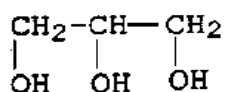
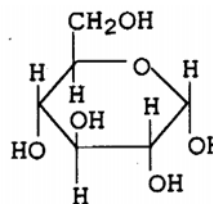
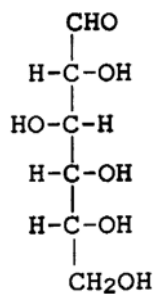
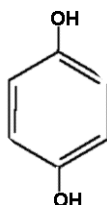


ALKOHOLEALKOHOLE: POCHODNE HYDROKSYLOWE WĘGLOWODORÓWALKOHOLE: WĘGLOWODORY W KTÓRYCH JEDEN LUB KILKA ATOMÓW WODORU ZASTĄPIONO GRUPĄ FUNKCYJNĄ HYDROKSYLOWĄ:

-OH

SZEREGI HOMOLOGICZNE ALKOHOLI:

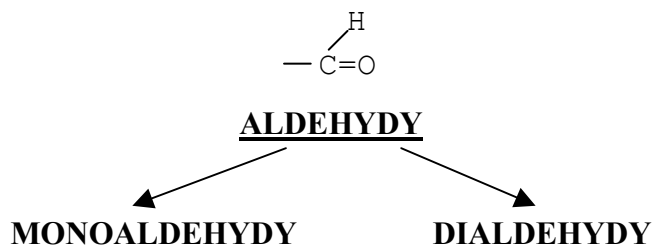
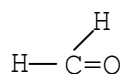
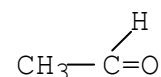
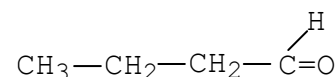
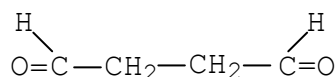
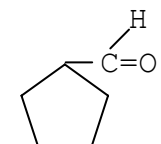
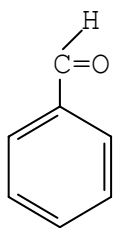
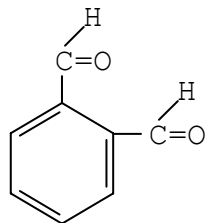
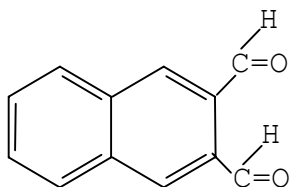
<u>Metanol</u> (Alkohol metylowy)	CH <sub>3</sub> OH	CH <sub>3</sub> -OH
<u>Etanol</u> (Alkohol etylowy)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH
<u>Alkohol winylowy</u>	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> OH	CH <sub>2</sub> =CH-OH
<u>2-pentyn-1-ol</u>	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> OH	CH <sub>3</sub> -CH-C≡C-CH <sub>2</sub> -OH
<u>Cykloheksanol</u> (Al. cykloheksylowy)	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH	
<u>Fenylometanol</u> (Al. benzyłowy)	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> OH	
<u>Fenol</u> (benzenol)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	
<u>1-naftalenol</u> (a-naftol)	C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> OH	

POLIALKOHOLEPOLIALKOHOLE: WĘGLOWODORY ZAWIERAJĄCE WIĘCEJ NIŻ JEDNĄ GRUPĘ HYDROKSYLOWĄ1,2-pentanadiolglikol etylenowyglicerol  
glicerynaD-(+)-glukozahydrochinonWŁASNOŚCIFizyczne: ciecze i ciała stałe, rozpuszczalne w wodzieChemiczne: Etery, Estry, Alkoholany,ZASTOSOWANIE:

rozpuszczalniki, chemikalia, leki, synteza organiczna.

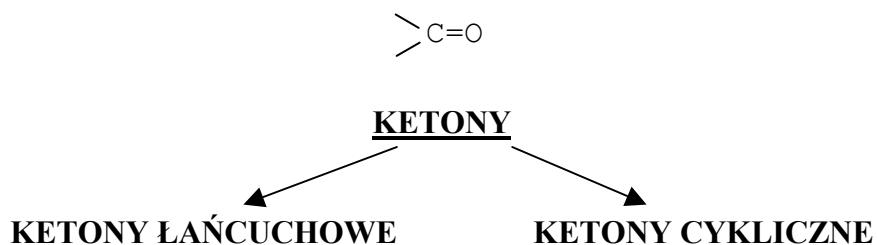
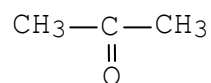
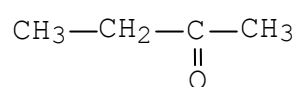
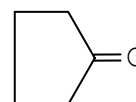
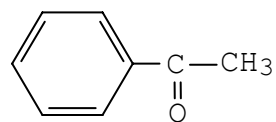
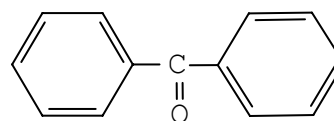
ALDEHYDY

**ALDEHYDY: WĘGLOWODORY W KTÓRYCH JEDEN LUB KILKA ATOMÓW WODORU ZASTĄPIONO GRUPĄ FUNKCYJNĄ ALDEHYDOWĄ:**

SZEREGI HOMOLOGICZNE ALDEHYDÓW:Metanal**HCHO**(Aldehyd mrówkowy)Etanal**CH<sub>3</sub>CHO**(Acetaldehyd)Butanal**CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO**(Aldehyd n-masłowy)Butano di al**CHOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO**Cyklopentanokarboaldehyd C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>CHOBenzaldehyd**C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHO**(Aldehyd benzoesowy)1,2-Benzenodikarboaldehyd**C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CHO)<sub>2</sub>**2,3-Naftalenodikarboaldehyd**C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>(CHO)<sub>2</sub>**

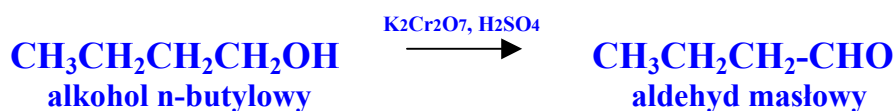
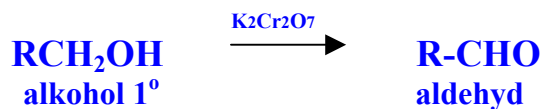
KETONY

**KETONY: WĘGLOWODORY W KTÓRYCH ATOM WODORU ZASTĄPIONO GUPĄ FUNKCYJNĄ KARBONYLOWĄ (KETONOWĄ):**

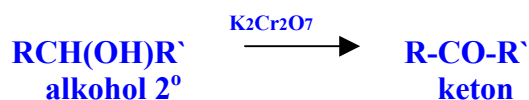
SZEREGI HOMOLOGICZNE KETONÓW:Propanon(Aceton)2-Butanon(keton etylowo-metylowy)CyklopentanonAcetofenonBenzofenon

OTRZYMYWANIE

## 1. Utlenianie alkoholi pierwszorzędowych (ALDEHYDY):



## 2. Utlenianie alkoholi drugorzędowych (KETONY):

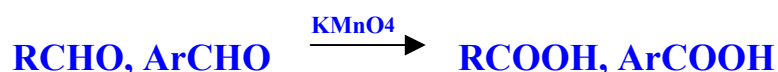
WŁASNOŚCI

Fizyczne: ciecze, ciała stałe, rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalnikach

Chemiczne: reaktywne chemicznie, reakcje:

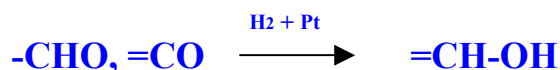
UTLENIANIA: Do kwasów

Aldehydy: do odpowiednich kwasów:



Ketony: trudniej do mieszaniny kwasów o krótszych łańcuchach

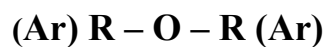
REDUKCJI: Do alkoholi i do odpowiednich węglowodorów:



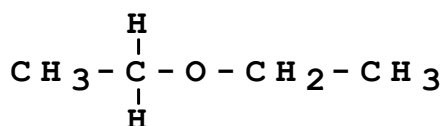
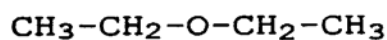
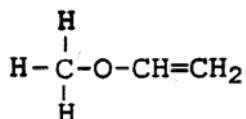
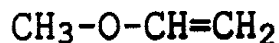
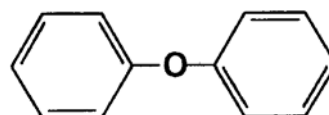
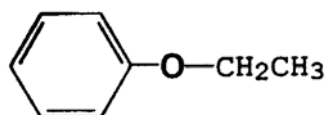
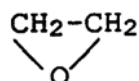
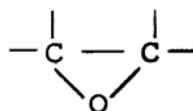
ADDYCJI: Alkoholi: tworzenie acetalu, pochodnych amoniaku

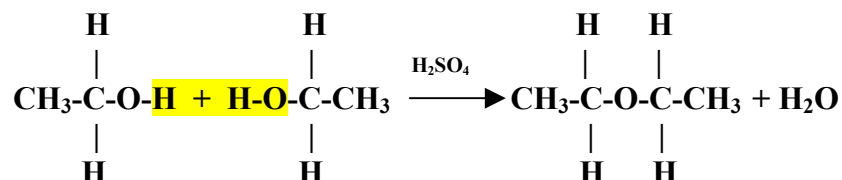
ZASTOSOWANIE:

rozpuszczalniki, chemikalia, synteza organiczna.

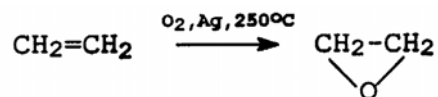
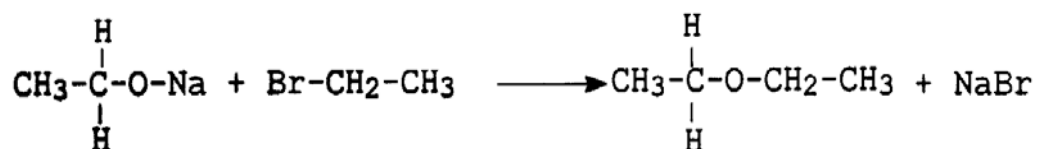
ETERYETERY: ZWIĄZKI ORGANICZNE OPISYWANE WZORAMI OGÓLNYMI:ETERY: ZWIĄZKI ORGANICZNE ZAWIERAJACE ATOM TLENU POŁĄCZONYZ DWOMA ATOMAMI WĘGLA

NAJWAŻNIEJSZE ETERY:

ETER DIETYLOWYETER METYLOWO-WINYLOWY  
METOKSYETYLENETER DIFENYLOWYETER ETYLOWO-FENYLOWYOKSIRAN  
TLENEK ETYLENUPIERŚCIEŃ OKSIRANOWY  
(PIERŚCIEŃ EPOKSYDOWY)

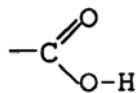
**OTRZYMYWANIE:****1. DEHYDRATACJA (ODWODNIENIE) ALKOHOLI W OBECNOŚCI H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, np.:****(ETER SYMETRYCZNE)**

ALKOHOL ETYLOWY + ALKOHOL ETYLOWY = ETER DIETYLOWY

**2. SYNTEZA WILLIAMSONA****WŁASNOŚCI****Fizyczne:** gazy i ciecze rozpuszczalne w wodzie**Chemiczne:** słabo reaktywne, utlenianie do nadtlenków (niebezpieczne), rozszczepianie przez kwasy**ZASTOSOWANIE:** synteza organiczna.

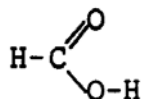
## KWASY

**KWASY: ZWIĄZKI ORGANICZNE W KTÓRYCH JEDEN LUB KILKA ATOMÓW WODORU ZOSTAŁY ZATAPIONE GRUPĄ KARBOKSYLOWĄ**

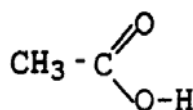


**SZEREG HOMOLOGICZNY KWASÓW:**

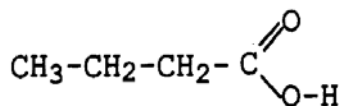
**Kwas metanowy  
(mrówkowy)**



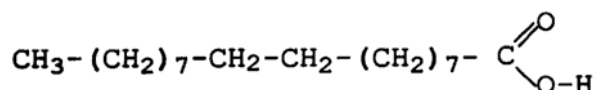
**Kwas etanowy  
(octowy)**



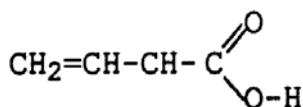
**Kwas butanowy  
(masłowy)**



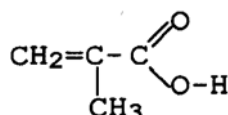
**Kwas oktadekanowy  
(stearynowy)**



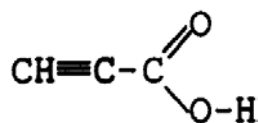
**Kwas propenowy  
(akrylowy)**



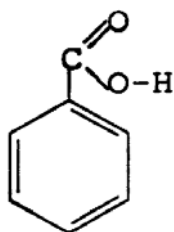
**Kwas 2-metylopropenowy  
(metakrylowy)**



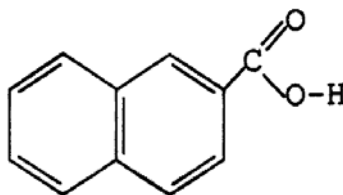
**Kwas propynowy**



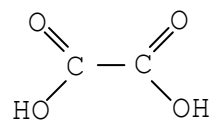
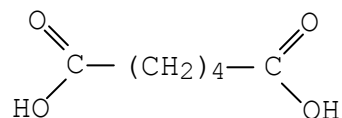
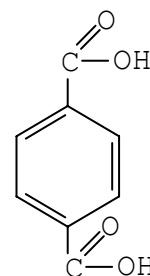
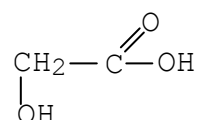
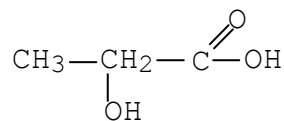
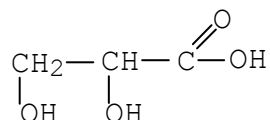
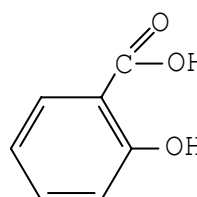
**Kwas benzenokarboksylowy  
(benzoesowy)**

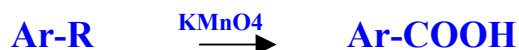


**Kwas 2naftalenokarboksylowy  
(b-naftoesowy)**



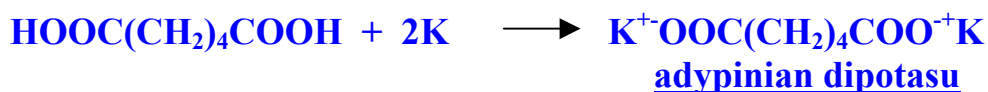
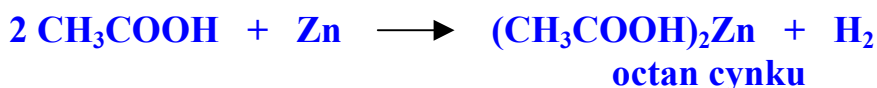


**KWASY DIKARBOKSYLOWE****Kwas etanodiowy**  
(szczawiowy)**Kwas heksanodiowy**  
(adypinowy)**Kwas 1,4-benzenodikarboksyłowy**  
(teraftalowy)**HYDROKSYKWASY****HYDROKSYKWASY: KWASY W KTÓRYCH ATOM (ATOMY) WODORU  
PODSTAWIONO GRUPĄ HYDROKSYLOWĄ****Kwas hydroksyvetanowy**  
(glikolowy)**Kwas 2-hydroksypropanowy**  
(mlekowy)**Kwas 2,3-dihydroksypropanowy**  
(glicerynowy)**Kwas o-hydroksybenzoesowy**  
(salicylowy)

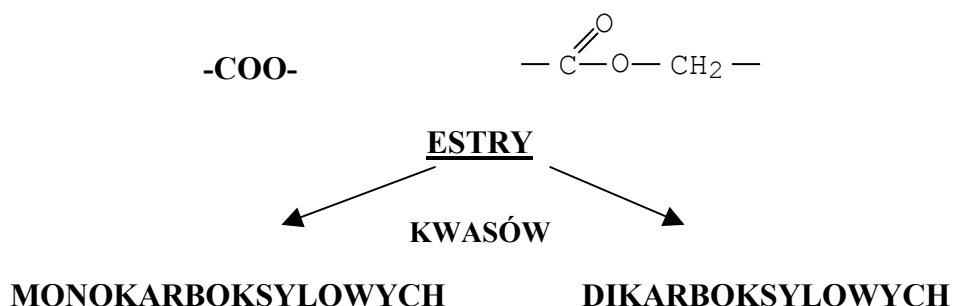
**OTRZYMYWANIE:****1. Utlenianie alkoholi pierwszorzędowych:****2. Utlenianie alkilowych pochodnych benzenu:****3. Utlenianie aldehydów i ketonów.****WŁASNOŚCI**

**Fizyczne:** ciecze i ciała stałe rozpuszczalne w wodzie, eterach, alkoholach, charakterystyczny zapach

**Chemiczne:** charakter kwasowy, reaktywne

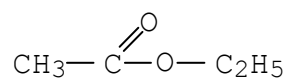
**REAKCJE:****Z METALAMI: SOLE****REDUKCJA DO ALKOHOLI****Z ALKOHOLAMI: ESTRY****Z AMINAMI: AMIDY**

**ZASTOSOWANIE:** synteza organiczna, przemysł spożywczy (kwas octowy, benzoesowy), przemysł chemiczny -rozpuszczalniki

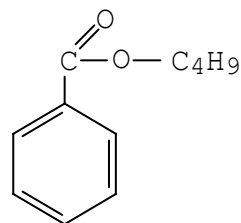
ESTRYESTRY: ZWIĄZKI ORGANICZNE ZAWIERAJĄCE GRUPĘ FUNKCYJNĄ:

PRZYKŁADY:

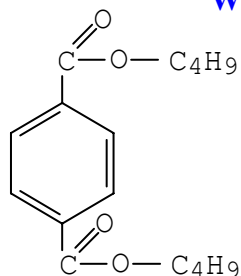
Octan etylu



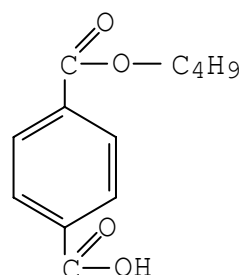
Benzoesan butylu



Ftalan dibutyłu

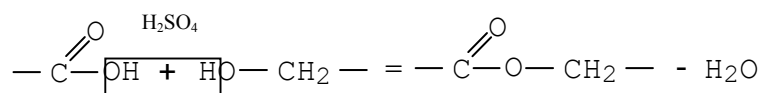


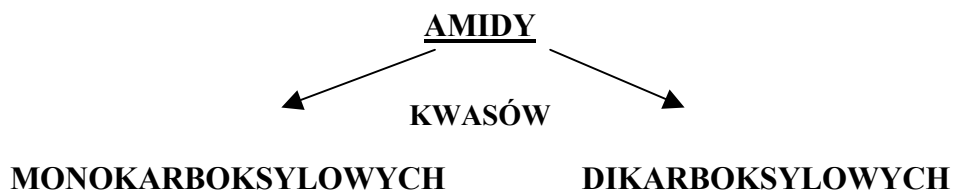
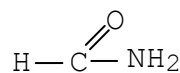
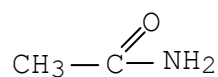
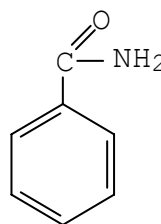
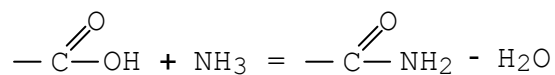
Wodoroftalan butylu

OTRZYMYWANIE

REAKCJA ESTRYFIKACJI: kwas + alkohol = ESTER + WODA

## REAKCJA:KONDENSACJA

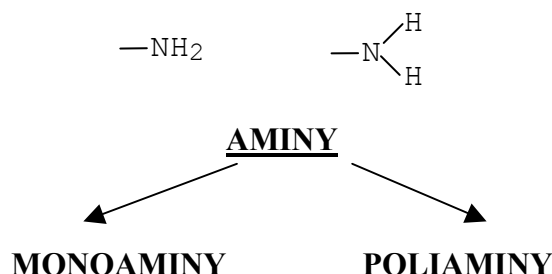
WŁASNOŚCIFizyczne: ciecze rozpuszczalne w wodzie, charakterystyczne zapachyChemiczne: hydrolizaZASTOSOWANIE: kosmetyki, chemia spożywcza.

AMIDYAMIDY: ZWIĄZKI ORGANICZNE ZAWIERAJACE GRUPĘ FUNKCYJNĄ:**PRZYKŁADY:****Formamid****Acetamid****Benzamid**OTRZYMYWANIE**REAKCJA : amoniak + bezwodnik kwasu karboksylowego = AMID + WODA****REAKCJA KONDENSACJI**WŁASNOŚCIFizyczne: ciecze i ciała stałe, bez zapachuChemiczne: hydrolizaZASTOSOWANIE: synteza chemiczna.

AMINY

**AMINY: POCHODNE AMONIAKU, W KTÓRYM JEDEN, DWA LUB TRZY ATOMY WODORU ZOSTAŁY ZASTĄPIONE ALKILEM LUB ARYLEM**

**AMINY PIERWSZORZĘDOWE: WĘGLOWODORY, W KTÓRYCH ATOM WODORU ZOSTAŁ ZASTĄPIONY GRUPĄ AMINOWĄ:**



**SZEREKI HOMOLOGICZNE AMIN:**

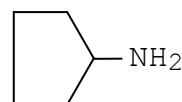
**Metylamina**



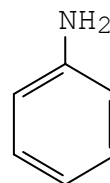
**Propylamina**



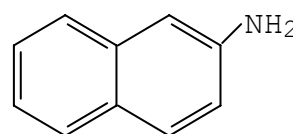
**Cyklopentylamina**



**Anilina**



**1-Naftylamina**



**Heksametylenodiamina**

OTRZYMYWANIE

**REAKCJA AMONIAKU Z CHLOROPOCHODNYMI WĘGLOWODORÓW**

WŁASNOŚCI

**Fizyczne: gazy i ciecze, rozpuszczalne w wodzie, przykry zapach, trujące**

**Chemiczne: reaktywne (tworzą sole, utleniają się)**

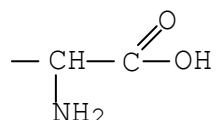
**ZASTOSOWANIE: synteza chemiczna, barwniki.**

AMINOKWASY

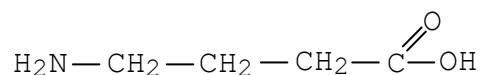
**AMINOKWASY: KWASY ORGANICZNE, W KTÓRYCH JEDEN LUB WIĘCEJ WODORÓW ZOSTAŁ PODSTAWIONY GRUPĄ AMINOWĄ**

**AMINOKWASY: ZWIĄZKI ZAWIERAJĄCE GRUPY FUNKCYJNE: AMINOWĄ i KARBOKSYLOWĄ:**

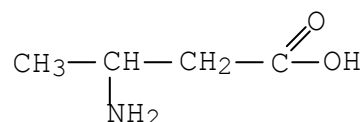
**UWAGA: SKŁADNIKAMI BIAŁEK SĄ AMINOKWASY, W KTÓRYCH GRUPY AMINOWA i KARBOKSYLOWA ZNAJDUJĄ SIĘ PRZY JEDNYM WĘGLU:**

PRZYKŁADY:

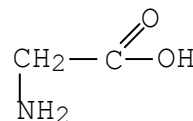
**Kwas 6-aminomasłowy**



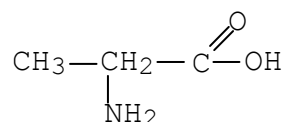
**Kwas 3-aminoheptanowy**



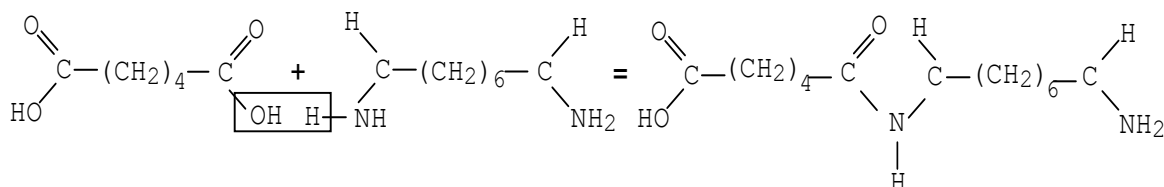
**Kwas 2-amino-etanowy**  
**(aminokwas – glicyna)**



**Kwas 2-aminopropanowy**  
**(aminokwas – alanina)**

**REAKCJE KONDENSACJI**

**Kwas dikarboksylowy (adypinowy) + diamina (heksametylenoamina) = amid + woda**



**Dwa aminokwasy = peptyd + woda**

