

Klasa I Zestaw 9A

JEDNOFUNKCYJNE POCHODNE WĘGLOWODORÓW

Pochodne węglowodorów to takie związki, które powstały z węglowodorów przez zastąpienie atomu lub atomów wodoru atomami, lub grupami atomów innych pierwiastków.

Pochodne węglowodorów	Wzór ogólny
Alkohole	R-OH
Kwasy karboksylowe	R-COOH
Estry	R ₁ -COO-R ₂
Aminy	R-NH ₂

ALKOHOLE są to pochodne węglowodorów, w których atom lub atomy wodoru zostały zastąpione grupą hydroksylową (-OH).

Podział alkoholi ze względu na ilość grup –OH

- ✓ **jednohydroksylowe** – zawierające jedną grupę hydroksylową
np. CH₃-CH₂-CH₂OH;
- ✓ **polihydroksylowe** - zawierające dwie i więcej grup hydroksylowych
np. HO-CH₂-CH₂-OH.

ALKOHOLE JEDNOHYDROKSYLOWE NASYCONIE

Wzór ogólny:

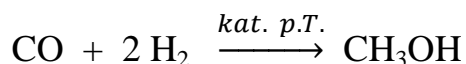


Szereg homologiczny

Nazwa	Wzór	Wzór półstrukturalny
metanol	CH_3OH	CH_3OH
etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
propanol	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ propan-1-ol $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ propan-2-ol
butanol	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ butan-1-ol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$ butan-2-ol

OTRZYMYWANIE

- metanol można otrzymać z gazu syntezowego:



- etanol można otrzymać w wyniku fermentacji alkoholowej glukozy pod wpływem enzymów wytwarzanych przez drożdże:



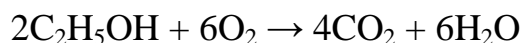
WŁAŚCIWOŚCI

a) fizyczne:

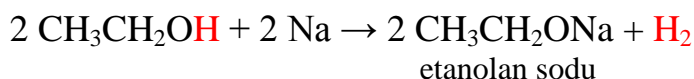
Alkohole to ciecze o różnej konsystencji i ciała stałe. Alkohole w temperaturze pokojowej o łańcuchach $C_1 - C_{10}$ są bezbarwnymi, lotnymi cieczami, natomiast powyżej C_{10} są to ciała stałe. Etanol i metanol mają charakterystyczny zapach, bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie. Alkohole wykazują odczyn obojętny, nie ulegają dysocjacji. Metanol jest bardzo silną trucizną.

b) Chemiczne

- Wszystkie alkohole, zwłaszcza te o mniejszej liczbie atomów węgla w cząsteczce, w obecności tlenu łatwo ulegają spalaniu. W zależności od ilości tlenu produktem może być tlenek węgla (IV), tlenek węgla (II) lub węgiel. Dwa ostatnie produkty powstają przy niedostatecznej ilości tlenu.

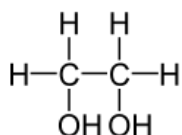


- reagują z aktywnymi metalami (Na, K), dając alkoholany.

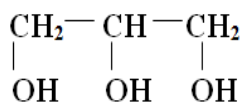


ALKOHOLE POLIHIDROKSYLOWE

Alkohole polihydroksylowe - są to pochodne węglowodorów zawierające dwie lub więcej grup hydroksylowych.



etano-1,2-diol (glikol etylowy)



propano-1,2,3-triol (glicerol, gliceryna)

WŁAŚCIWOŚCI

a) fizyczne:

Gliceryna i glikol są to bezbarwne, gęste, oleiste ciecze o dużej lepkości, o słodkim smaku. Z wodą mieszają się bez ograniczeń. Mają wysokie temperatury wrzenia ze względu na występowanie wiązań wodorowych. Gliceryna jest to jedyny alkohol nietoksyczny, natomiast glikol jest silną trucizną. Mają odczyn obojętny.

Gliceryna jest wykorzystywana przy produkcji kremów, pomadek i innych produktów kosmetycznych. Stanowi ważny surowiec do syntezy wielu różnorodnych związków chemicznych, m.in. niektórych gatunków mydeł. Gliceryny używa się między innymi do produkcji materiałów wybuchowych (w procesie estryfikacji powstaje triazotan (V) glicerolu).

Glikol etylenowy stosowany jest w płynach niezamarzających do chłodziw silników (40-62% roztwór wodny) oraz w instalacjach chłodziwowych jako czynnik pośredni.

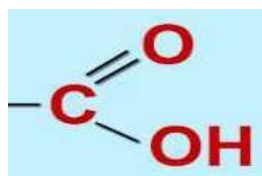
b) chemiczne:

- reagują z aktywnymi metalami, dając alkoholany. Jest to reakcja wspólna z alkoholami jednohydroksylowymi.
- odwodnienie glicerolu – w wyniku reakcji powstaje akroleina o charakterystycznym zapachu. Jest to reakcja odróżniająca olej roślinny od oleju silnikowego.
- reagują z wodorotlenkiem miedzi (II). Jest to reakcja odróżniająca alkohole jednohydroksylowe od alkoholi polihydroksylowych.

Obserwacje: Po dodaniu do gliceryny niebieskiego osadu osad rozpuszcza się i powstaje szafirowy roztwór.

KWASY KARBOKSYLOWE

Kwasy karboksylowe są pochodnymi węglowodorów zawierającymi grupę funkcyjną -COOH zwaną *grupą karboksylową*.



Wzór ogólny:



Szereg homologiczny

Nazwa	Wzór	Wzór półstrukturalny
kwasy metanowy (kwas mrówkowy)	HCOOH	HCOOH
kwasy etanowy (kwas octowy)	CH ₃ COOH	CH ₃ -COOH
kwasy propanowy (kwas propionowy)	C ₂ H ₅ COOH	CH ₃ -CH ₂ -COOH
kwasy butanowy (kwas masłowy)	C ₃ H ₇ COOH	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH

WŁAŚCIWOŚCI

a) fizyczne:

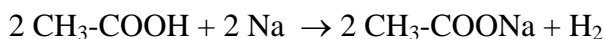
Kwasy karboksylowe z krótkimi grupami alifatycznymi są dobrze rozpuszczającymi się w wodzie cieczami o ostrym, nieprzyjemnym zapachu i toksycznych właściwościach. Pierwsze cztery mieszają się z wodą bez ograniczeń. Wraz ze wzrostem długości grupy alifatycznej wzrasta temperatura topnienia tych kwasów. Kwasy karboksylowe o długich (powyżej 10 atomów węgla) grupach alifatycznych nazywają się kwasami tłuszczowymi i są ciałami stałymi w temperaturze pokojowej.

b) Chemiczne

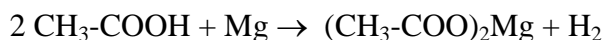
Kwasy karboksylowe w wodzie dysocjują, a odczyn roztworu jest kwasowy, np.:



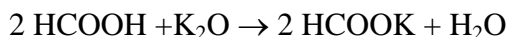
- reagują z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami, dając sole



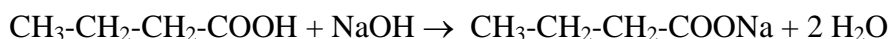
kwas etanowy etanian sodu



kwas etanowy etanian magnezu



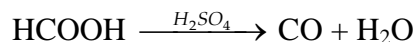
kwas metanowy metanian potasu



kwas butanowy butanian sodu

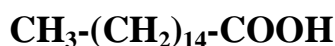
Właściwości kwasu mrówkowego:

- ulega odwodnieniu

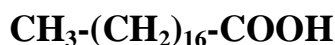


KWASY TŁUSZCZOWE – WYŻSZE KWASY KARBOKSYLOWE

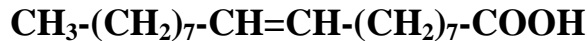
a) Nasycone: kwas palmitynowy – $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$



kwas stearynowy – $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$



b) Nienasycone: kwas oleinowy – $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

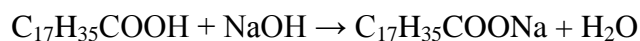


kwas oktadec-9-enowy

Właściwości kwasów tłuszczowych:

- kwasy tłuszczowe nie ulegają dysocjacji jonowej, a odczyn roztworu jest obojętny;

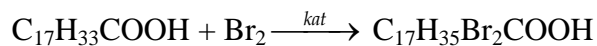
- reagują z zasadami, dając mydła



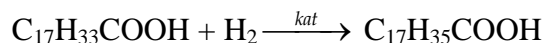
stearynian sodu (mydło)

Kwasy tłuszczowe nienasycone

- odbarwiają wodę bromową i manganian (VII) potasu



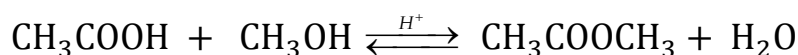
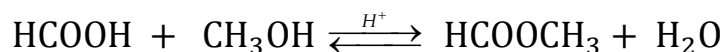
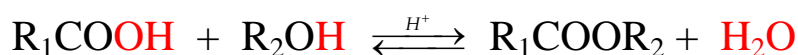
- ulegają reakcji uwodornienia



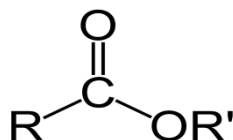
ESTRY

Estry to związki powstałe w reakcji kwasów z alkoholami w obecności kwasu siarkowego (VI). Kwas siarkowy (VI) pełni rolę katalizatora, ma właściwości higroskopijne, dlatego wiąże powstającą wodę.

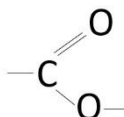
Reakcja ta nazywa się **reakcją estryfikacji** i jest odwracalna.



Wzór ogólny estrów:



Wiązanie estrowe:



NAZEWNICTWO

Nazwy estrów tworzy się analogicznie do nazw soli.

HCOOCH₃ – metanian metylu (mrówczan metylu)

CH₃COOCH₃ – etanian metylu (octan metylu)

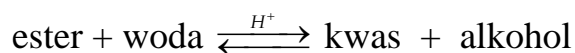
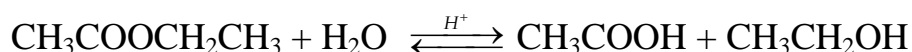
CH₃CH₂COOCH₃ – propanian metylu (propionian metylu)

CH₃CH₂CH₂COOCH₃ – butanian metylu (maślan metylu)

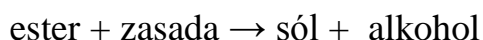
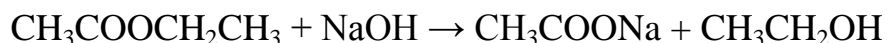
WŁAŚCIWOŚCI

Estry ulegają reakcjom hydrolizy:

- **hydroliza w środowisku kwasowym** jest reakcją odwracalną do reakcji estryfikacji.

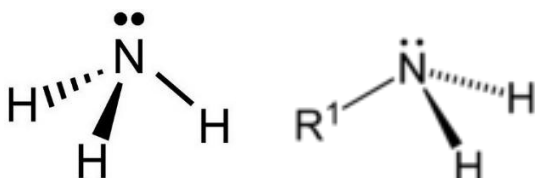


- **hydroliza w środowisku zasadowym** jest reakcją nieodwracalną do reakcji estryfikacji, ponieważ sól kwasu karboksylowego nie może reagować z alkoholem, dając ester. Przebiega aż do wyczerpania się substratów.



AMINY

Aminy to organiczne pochodne amoniaku. Wykazują właściwości zasadowe z uwagi na obecność atomu azotu posiadającego wolną parę elektronową.



NAZEWNICTWO

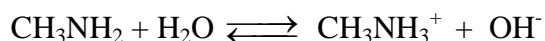
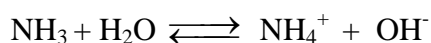
CH_3NH_2 metanoamina, metyloamina

$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ etanoamina, etyloamina

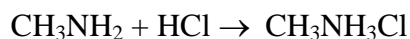
$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ propanoamina, propyloamina

WŁAŚCIWOŚCI

- Aminy mają nieprzyjemne zapachy;
- Aminy, podobnie jak amoniak, mają charakter zasadowy, a w roztworach wodnych posiadają odczyn zasadowy:



- Aminy reagują z kwasami:



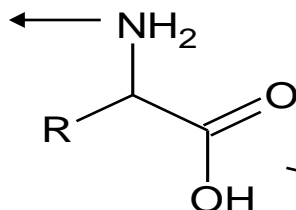
AMINOKWASY

Aminokwasy są to związki dwufunkcyjne zawierające w swojej cząsteczce kwasową grupę karboksylową ($-\text{COOH}$) i zasadową aminową ($-\text{NH}_2$).

Wzór ogólny:



grupa aminowa



grupa karboksylowa

NAZEWNICTWO

$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ kwas aminoetanowy (kwas aminooctowy, glicyna, Gly)

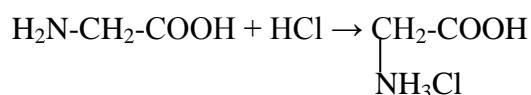
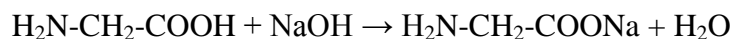
WŁAŚCIWOŚCI

a) fizyczne

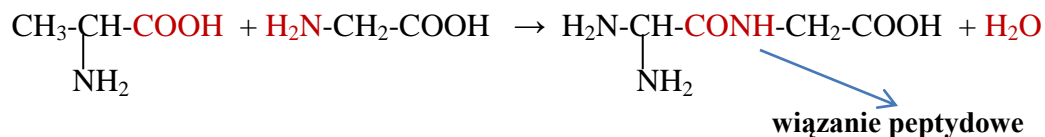
Glicyna jest bezbarwną, krystaliczną substancją. Słabo rozpuszcza się w zimnej wodzie, lepiej w gorącej, a roztwór ma odczyn prawie obojętny.

b) chemiczne

- Aminokwasy reagują z kwasami i zasadami, dając sole.



- Aminokwasy łączą się ze sobą tworząc długie łańcuch, zwane peptydami. W reakcji oprócz peptydu wydziela się woda powstająca z połączenia grupy hydroksylowej pochodzącej z kwasu i atomu wodoru pochodzącego z grupy aminowej. Jest to reakcja kondensacji



alanina

glicyna

**Ala-Gly
dipeptyd**

Ala-Gly i Gly-Ala to dwa różne dipeptydy.