

10.1 Alkohole

Pochodne węglowodorów - związki organiczne, w których min. 1 atom wodoru został zastąpiony grupą funkcyjną.

Grupa funkcyjna to grupa atomów, która nadaje związkowi organicznemu charakterystyczne właściwości.

Alkohole to związki chemiczne zbudowane z grupy węglowodorowej - alkilowej i grupy funkcyjnej - hydroksylowej —OH.

GRUPA ALKILOWA to grupa atomów, która powstała po odłączeniu się atomu wodoru od cząsteczki **alkanu**.

Np.

CH₄ - metan (alkan) —————> **CH₃—** - metyl (alkil)

Aby utworzyć nazwę **alkilu**, trzeba w nazwie alkanu zastąpić końcówkę **-an** na **-yl**

Alkohole zawierają w swojej budowie grupę hydroksylową —OH (nie mylimy z grupą wodorotlenową z wodorotlenków)

Wzór ogólny alkoholi:

C_nH_{2n+1}OH

C - symbol atomu węgla
H - symbol atomu wodoru
n - liczba atomów węgla
OH - grupa hydroksylowa

Szereg homologiczny alkoholi:

Liczba atomów węgla	Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna
1	CH ₃ OH / CH ₄ O	metanol / alkohol metylowy
2	C ₂ H ₅ OH / C ₂ H ₆ O	etanol / alkohol etylowy
3	C ₃ H ₇ OH / C ₃ H ₈ O	propanol
4	C ₄ H ₉ OH / C ₄ H ₁₀ O	butanol
5	C ₅ H ₁₁ OH / C ₅ H ₁₂ O	pentanol

***Wzór sumaryczny alkoholi** można zapisać w formie $C_nH_{2n+1}OH$ lub $C_nH_{2n+2}O$ jednak zaleca się stosowanie pierwszego zapisu (oba są poprawne).

Alkohole w nazwie systematycznej mają końcówkę **-ol**.

Każdy kolejny **alkohol** ma więcej o 1 atom węgla i 2 atomy wodoru = **grupa metylenowa** — CH_2

Alkohole są względem siebie *homologami*.

Ustal **wzór sumaryczny alkoholu** o 6 atomach węgla.



$$n = 6$$



1. Na podstawie wzoru ogólnego alkoholi określ wzór sumaryczny.
 - za “n” podstaw liczbę atomów węgla podaną w zadaniu
 - oblicz indeksy stechiometryczne
2. Zapisz **wzór sumaryczny alkoholu**.

Można też zapisać **wzór sumaryczny alkoholi** w postaci: $C_nH_{2n+2}O$. Zapisz atom wodoru H z grupy hydroksylowej do grupy węglowodorowej. $C_7H_{15}OH \longrightarrow C_7H_{16}O$

Wzór strukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa: skład ilościowy, skład jakościowy, sposób wiązań poszczególnych atomów. wszystkie wiązania: $C - C$; $C - OH$; $C - H$

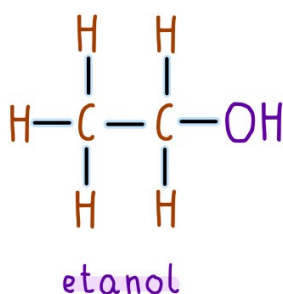
Wzór półstrukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy, uproszczony sposób wiązań poszczególnych atomów. wiązania: $C - C$; $C - OH$

Wzór grupowy - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy i nie pokazuje wiązań występujących pomiędzy atomami (w **alkoholach** pokazujemy tylko wiązanie $C - OH$).

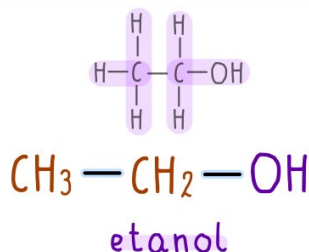
Skład jakościowy - pokazuje, jakie atomy pierwiastków wchodzą w skład związku chemicznego

Skład ilościowy - pokazuje ilość danych atomów pierwiastków chemicznych

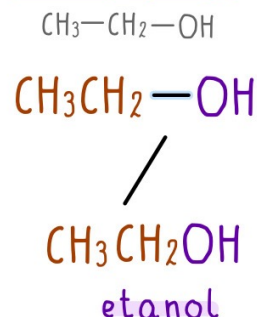
Wzór strukturalny:



Wzór półstrukturalny:



Wzór grupowy:



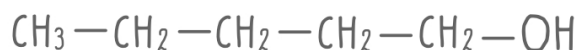
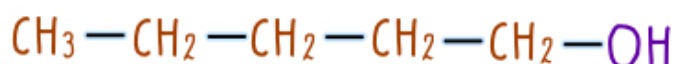
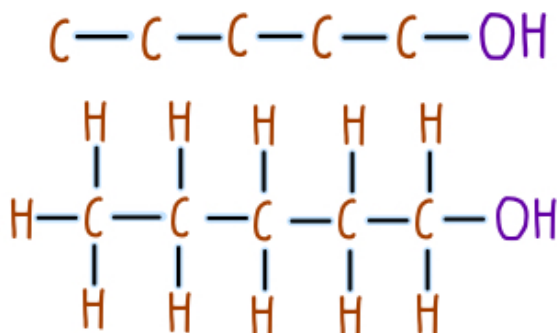
* nie ma znaczenia przy którym atomie węgla
zaznaczymy grupę hydroksylową

Zapisz wzór *strukturalny*, *półstrukturalny* i *grupowy* **pentanolu** - C₅H₁₁OH.



Liczba atomów węgla: 5

Liczba atomów wodoru: *11 (12)



1. Zapisz **wzór strukturalny** alkoholu.

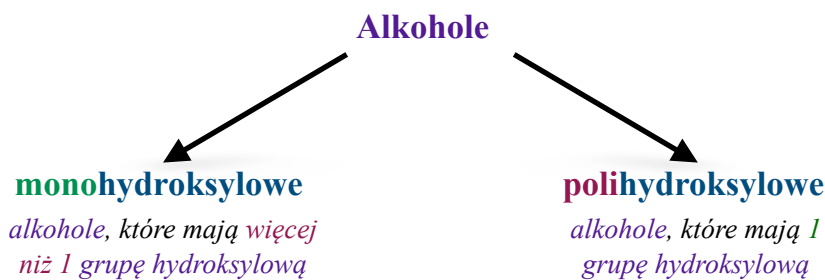
- na podstawie **wzoru sumarycznego** określ liczbę atomów węgla i wodoru
- na podstawie nazwy systematycznej ustal, przy którym atomie węgla występuje **wiązanie C—OH**.
- dopisz wiązania **C—H** pamiętając, że węgiel jest zawsze IV wartościowy

2. Na podstawie **wzoru strukturalnego** uprość na **wzór półstrukturalny**.

- każdą grupę z węglem zapisz w postaci “sumarycznej”.

3. **Wzór grupowy** to **wzór półstrukturalny bez pokazywania wiązań** lub wyłącznie **wiązanie C—OH**

- możesz uprościć grupy metylenowe które się powtarzają zapisując w nawiasie.



Alkohole monohydroksylowe to wszystkie powyżej.

Właściwości metanolu i etanolu:

- dobrze rozpuszczalne w wodzie
- bezbarwne ciecze
- są lotne - łatwo parują
- mają zapach spirytusu
- gęstość mniejsza od gęstości wody
- ich temperatury wrzenia są znacznie wyższe niż odpowiadającym im alkanom
- są palne

Alkohole nie dysocjują elektrolitycznie ! Ich wodne roztwory mają odczyn obojętny.

Wpływ metanolu i etanolu na zdrowie:

- im więcej atomów węgla znajduje się w cząsteczce, tym są one bezpieczniejsze, bo wtedy maleje ich zdolność wchłonięcia do naszego organizmu.
- Metanol jest silnie trujący (spożycie 10ml tej substancji prowadzi do ślepoty, a 30 ml - śmierci). Wchłania się on przez drogi pokarmowe i oddechowe.
- Etanol natomiast to środek odurzający o działaniu narkotycznym i składnik napojów alkoholowych. Spowalnia on funkcjonowanie układu nerwowego. Zbyt długo i często spożywanie alkoholu prowadzi do nowotworów układu pokarmowego.

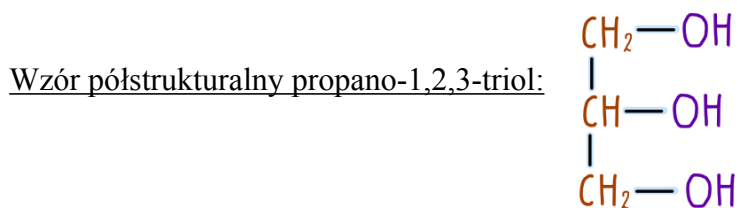
Etanol niszcząco działa również na białka - powoduje ich denaturację.

Przykładem alkoholu polihydroksylowego jest glicerol (propano-1,2,3-triol / glicerol / gliceryna).

Właściwości glicerolu:

- bezbarwna ciecz o konsystencji syropu
- dobrze rozpuszcza się w wodzie
- ma gęstość większą od gęstości wody
- jest higroskopijny

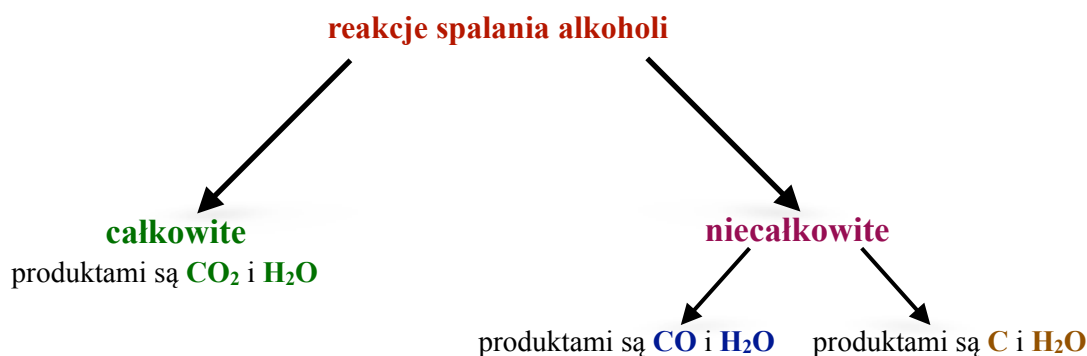
- spala się żółtym płomieniem
- reaguje z kwasem azotowym (V) $[\text{HNO}_3]$ i tworzy triazotan(V) gliceryny - **nitrogliceryna**



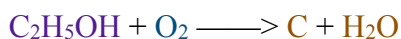
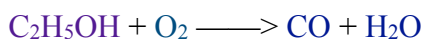
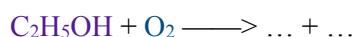
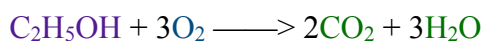
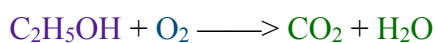
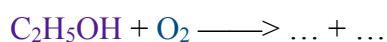
Innym znanym alkoholem polihydroksylowym jest etano-1,2-diol zwany również *glikolem etylenowym*.

Alkohole polihydroksylowe takie jak *gliceryna* $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, czy *glikol etylenowy* $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ można wykryć stosując reakcję z wodorotlenkiem miedzi (II) - $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Pozytywnym objawem tej próby jest charakterystyczny **szafirowy roztwór**.



Zapisz **równania reakcji spalania etanolu** przy pełnym dostępie do **tlenu** i jego niedomiarze.



1. Zapisz **substraty**: alkohol + **tlen**
2. Zapisz **produkty reakcji spalania całkowitego**
3. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**
4. Zamień produkty **reakcji spalania całkowitego** na **niecałkowitego**
5. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.

Zastosowanie metanolu i etanolu:

- rozpuszczalniki w laboratoriach
- składniki farb, używane są do produkcji materiałów wybuchowych, opakowań plastikowych
- używane jako paliwa
- produkcja leków, składników olejków zapachowych i kosmetyków

Zastosowanie glicerolu:

- produkcja farb, barwników
- produkcja mydeł, kremów
- składnik syropów na suchy kaszel
- czynnik zabezpieczający podczas garbowania (proces prowadzący do zabezpieczenia przed procesami gnilnymi skóry surowej)
- produkcja *nitrogliceryny*

Fermentacja alkoholowa - jedna z najstarszych metod otrzymywania *etanolu*. Jest to fermentacja cukrów zachodząca pod wpływem mieszaniny enzymów (*zymaza*).

Podczas fermentacji alkoholowej poprzez różne przemiany, z glukozy otrzymujemy *etanol* i dwutlenek węgla.

