**28.04.2020 – 05.05.2020 Zajęcia rozwijające uzdolnienia z chemii dla klasy 8a**

Dotychczas poznaliście **alkohole**, czyli pochodne węglowodorów, w których co najmniej jeden atom wodoru zastąpiony został grupą hydroksylową –OH. Na dzisiejszych zajęciach poznacie nową grupę związków nazywaną **fenolami**.

**Fenole** to pochodne węglowodorów, w których grupa hydroksylowa jest związana z atomem węgla pierścienia aromatycznego.

Wzór ogólny fenoli:

**Ar - OH**

gdzie: Ar – to grupa arylowa.

Nazwy systematyczne fenoli tworzy się, dodając do nazwy macierzystego węglowodoru końcówkę -ol. W wypadku obecności wielu podstawników w cząsteczce ich położenie określa się, numerując atomy węgla w pierścieniu – począwszy od atomu związanego z grupą –OH.

Najprostszym przedstawicielem tej grupy jest **benzenol** (hydroksybenzen), zwany **fenolem**, o wzorze **C6H5–OH**.

|  |
| --- |
|                |

**Właściwości fenoli**

1. **fizyczne**

• bezbarwne ciecze lub ciała stałe

• charakterystyczny zapach

• niskie temperatury wrzenia i topnienia w porównaniu do alkoholi o porównywalnej masie cząsteczkowej

• słabo rozpuszczalne w wodzie

• posiadają działanie bakteriobójcze

1. **chemiczne**

• wykazują bardziej kwasowe właściwości niż alkohole - wodny roztwór fenolu wykazuje odczyn słabo kwaśny

• reagują z roztworami wodorotlenków dając sole zwane fenolanami

• ulegają reakcji substytucji elektrofilowej (np. bromowania lub nitrowania)

**Zastosowanie fenoli**

* produkcja żywic fenolowo-formaldehydowych (np. bakelitu),
* produkcja leków (np. kwasu acetylosalicylowego),
* produkcjaa detergentów, herbicydów, fungicydów i barwników,
* roztwór wodny fenolu stosowany był jako środek bakteriobójczy i używany do dezynfekcji pomieszczeń.

**Wpływ fenolu na organizm człowieka**

Fenol jest związkiem toksycznym. Działa bardzo niszcząco na błony śluzowe i drogi oddechowe. Może doprowadzić do obrzęku krtani, oskrzeli i płuc oraz do martwicy jamy ustnej i przewodu pokarmowego. Podobnie jak inne substancje żrące dostępne w gospodarstwach domowych, bywa przyczyną zatruć i oparzeń.

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ALKOHOLI I FENOLI

Zachęcam do obejrzenia filmiku **Porównanie właściwości alkoholi i fenoli.**

Link:<https://www.youtube.com/watch?v=juwPDF9RZJs>

Alkohole i fenole mają identyczną grupę funkcyjną – grupę hydroksylową. Mimo tego ich własności różnią się znacząco. Wynika to z odmiennej budowy alkoholi i fenoli. W alkoholach grupa -OH łączy się z resztą węglowodorową za pomocą tetraedrycznego atomu węgla, podczas gdy w fenolach poprzez węgiel z pierścienia aromatycznego. W związku z tym siła wiązania C-O w alkoholach i fenolach jest różna. Łatwiej jest oderwać stosunkowo słabo związaną grupę -OH w alkoholach, dlatego alkohole łatwiej ulegają reakcjom podstawiania grupy wodorotlenkowej przez atom fluorowca niż fenole. Reakcja eliminacji cząsteczki wody z alkoholi także zachodzi łatwo. Silne oddziaływanie elektronów zdelokalizowanych w pierścieniu i wolnych elektronów tlenu w cząsteczkach fenoli powoduje, że jest niewiele reakcji, w których następuje oderwanie grupy -OH.



Zarówno alkohole, jak i fenole wykazują pewne **właściwości kwasowe**. Świadczy o tym reakcja z sodem lub potasem, w wyniku której następuje odszczepienie atomu wodoru. Fenole nie wymagają jednak tak agresywnego reagenta, jak metale z pierwszej grupy układu okresowego, aby nastąpiło oderwanie protonu. Reakcja zachodzi już z zasadą sodową, co potwierdza przypuszczenie, że **fenole mają zdecydowanie silniejsze właściwości kwasowe niż alkohole**. Kolejny fakt świadczący o silniejszych właściwościach kwasowych fenoli niż alkoholi, to częściowa dysocjacja fenoli z odszczepieniem jonu H+ (uproszczony zapis):



Alkohole nie ulegają dysocjacji. Fenol, z uwagi na silniejsze właściwości kwasowe od alkoholi reaguje z wodorotlenkami.

C6H5OH + Na → C6H5ONa + $\frac{1}{2}$ H2

Zarówno alkohole, jak i fenole ulegają **reakcjom wynikającym z obecności reszty węglowodorowej**. Łańcuch węglowodorowy alkoholi może ulegać reakcji substytucji w obecności światła – podobnie reagowały alkany. Pierścień benzenowy w fenolach łatwo ulega reakcjom podstawiania, np. chlorowcowania czy nitrowania, bez konieczności stosowania światła czy katalizatora.

Pomimo identycznej grupy funkcyjnej, obecnej w alkoholach i fenolach, wpływ reszty węglowodorowej na właściwości tych grup związków jest tak duży, że różnią się one znacząco i konieczne jest rozdzielenie tych klas związków organicznych.

**Reakcją charakterystyczną fenoli** jest reakcja z solami żelaza (III) – obserwuje się fioletowe (lub granatowe) zabarwienie roztworu.

Reakcja fenoli z jonami żelaza (III) służy do identyfikacji fenoli.

Zachęcam do obejrzenia doświadczenia, w którym zaprezentowano **Reakcje fenoli z wodorotlenkiem sodu, jak również z chlorkiem żelaza (III)**: <https://www.youtube.com/watch?v=QZXyksr7RSE>

**Fenol jest związkiem aromatycznym i stąd ulega również reakcjom charakterystycznym dla tych związków**, np. bromowaniu i nitrowaniu. Reakcje te zachodzą dużo łatwiej niż w przypadku benzenu:

1. bromowanie (bez katalizatora) – powstaje 2,4,6-tribromofenol



1. nitrowanie (rozcieńczony HNO3) – powstaje mieszanina *o*-nitrofenolu i  *p*-nitrofenolu



Reakcję bromowania przedstawiono w filmiku: <https://www.youtube.com/watch?v=WrREU_hwEQ4>