



Optická aktivita

Vypracoval: **RNDr. Milan Zimpl, Ph.D.**

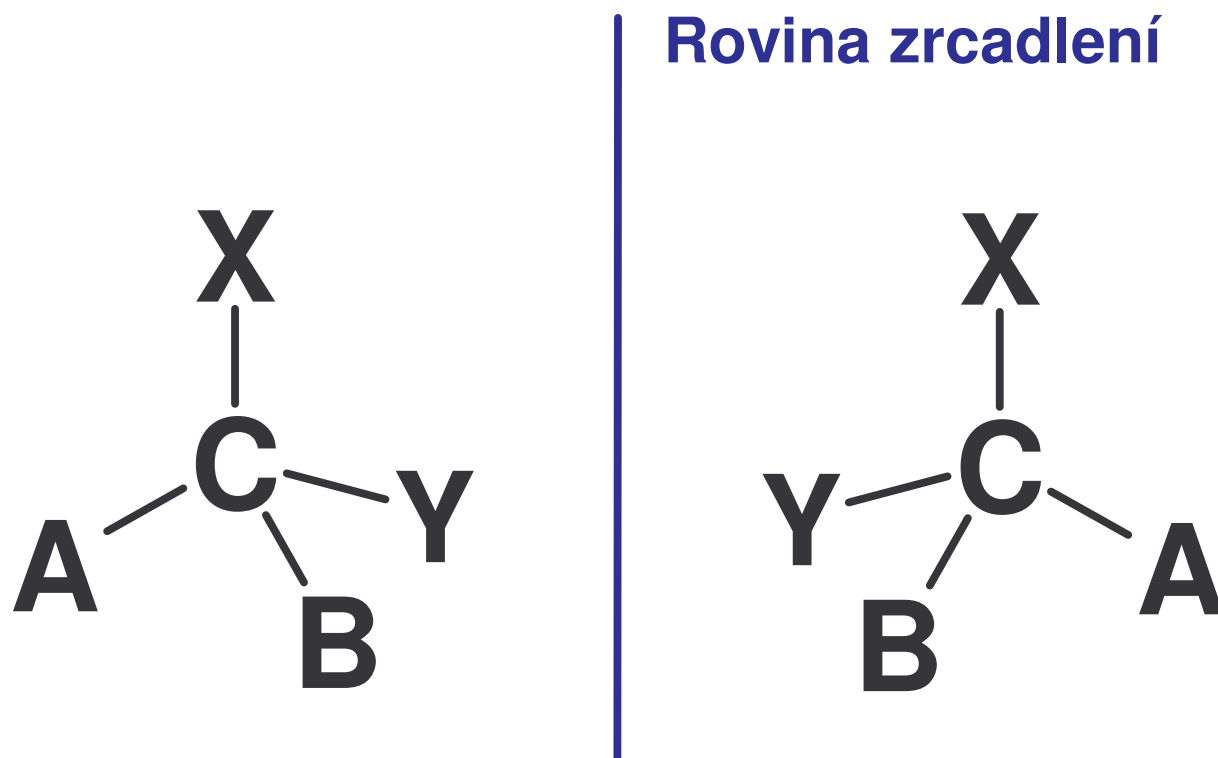
TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN
EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Historie zkoumání opticky aktivních látek

- Některé krystaly křemene jsou schopné stáčet rovinu polarizovaného monochromatického záření doleva, jiné doprava
- Tato schopnost není vázána na krystaly, ale je vlastní i některým kapalinám, plynům, případně jejich roztokům
- Optická aktivita souvisí s vnitřním prostorovým uspořádáním atomů v molekule
- Existují dvojice molekul, které jsou vůči sobě ve stejném vztahu, jako předmět a jeho obraz v zrcadle nebo levá a pravá ruka.
- Optická aktivita se vyskytuje u celé řady anorganických komplexních sloučenin
- Nejčastější opticky aktivní látky jsou organické sloučeniny uhlíku
- Podmínkou optické aktivity je skutečnost, že na atomu uhlíku jsou vázány čtyři různé substituenty (postranní řetězce). Takový atom uhlíku se nazývá asymetrický uhlík

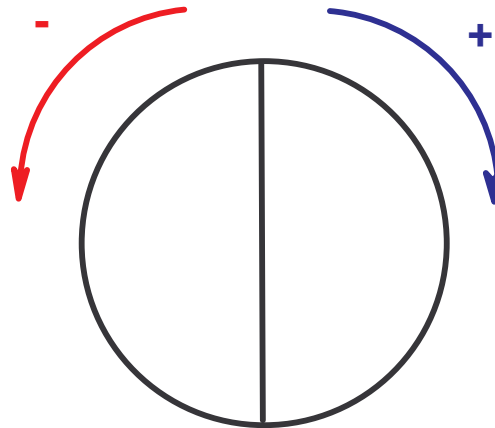
Enantiomery – optické antipody

Dvojice látek, které obsahují opticky aktivní uhlík a vyskytují se ve dvou formách (předmět – obraz), se nazývají **enantiomery**, **optické antipody**.



Označení enantiomerů

- Enantiomery, které stáčí rovinu polarizovaného světla **doprava** se nazývají **pravotočivé** a označují se znaménkem +
- Enantiomery, které stáčí rovinu polarizovaného světla **doleva** se nazývají **levotočivé** a označují se znaménkem –
- Ekvimolární směs obou enantiomerů se nazývá **racemická směs (racemát)** a ke stáčení světla nedochází (příspěvky + a – enantiomeru se kompenzují)



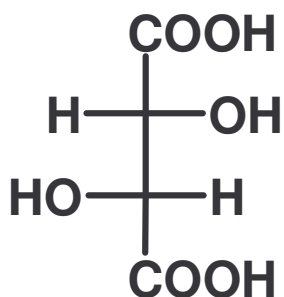
Stáčení roviny polarizovaného světla

Chiralita, chirální centrum

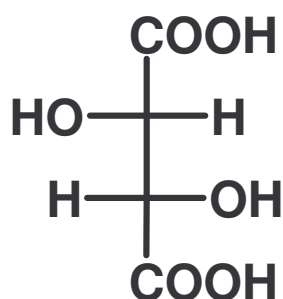
- Neztotožnitelnost objektu s jeho zrcadlovým obrazem se nazývá **chiralita** (*chiros* = řecky ruka, dlaň). Příslušné molekuly se označují jako chirální.
- Asymetrický atom se nazývá **chirální centrum molekuly**.
- Pokud molekula obsahuje více center chiralit, vzrůstá počet optických antipodů.
- U struktur s acyklickými řetězci je počet optických antipodů roven 2^n , kde n je počet chirálních center molekuly,
- Při větším počtu asymetrických atomů mohou být některé izomery jako celek symetrické. Příkladem jsou izomery kyseliny vinné se dvěma identickými centry chiralit v molekule.

Kyselina vinná

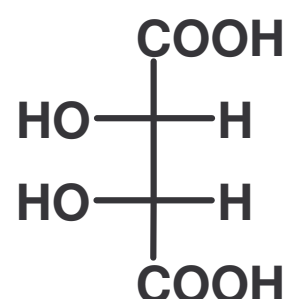
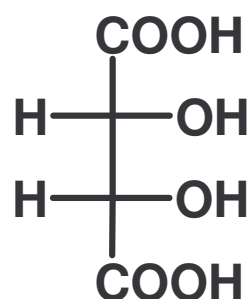
- Kyselina vinná existuje pouze ve třech stereoizomerech, nikoli ve čtyřech, jak by se dalo očekávat. Tzv. kyselina meso-vinná má totiž rovinu symetrie. Ostatní dvě formy jsou zároveň optickými antipody.



kys. (+)vinná



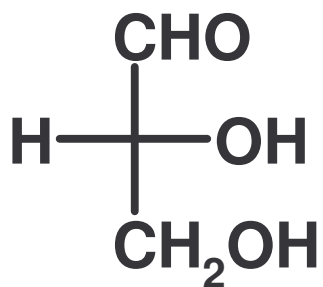
kys. (-)vinná



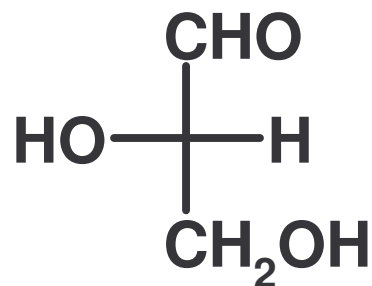
kys. meso-vinná

D-; L- antipody

- Ve velkém počtu případů jsou znaménka rotace pouhou fyzikální konstantou a vztah mezi ní a strukturou je obtížně definovatelný.
- Z tohoto důvodu byly zavedeny standardy, kterými se jednotlivé konfigurace na asymetrických centrech porovnávají.
- V chemii cukrů je tímto standardem glyceraldehyd – jeho pravotočivý antipod byl označen symbolem **D-** a levotočivý **L-**.
- V chemii aminokyselin a bílkovin je tímto standardem alanin – jeho pravotočivý antipod byl označen symbolem **D-** a levotočivý **L-**.



D-glyceraldehyd



L-glyceraldehyd

Použité zdroje a literatura

Mareček, A., Honza, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3 díl.* 1. vyd.
Olomouc: Nakladatelství Olomouc 2000. 250 s.
ISBN 80-7182-057-1

Obrázky a schémata byly vytvořeny v programu ISIS/Draw 2.5
společnosti MDL Information Systems Inc. (USA).