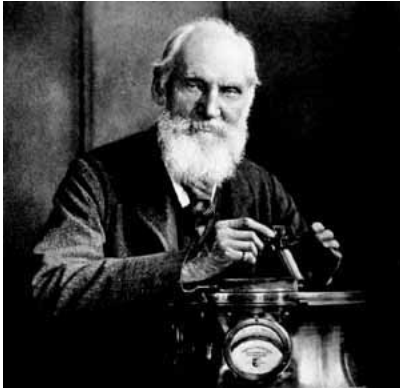
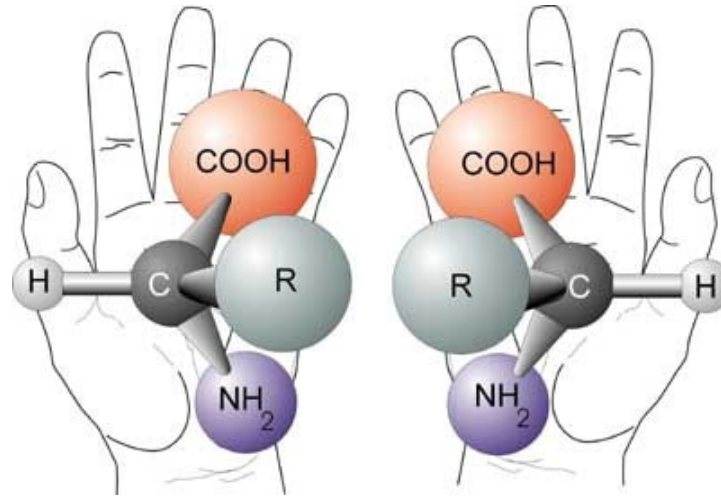


CHIRALITA



**William Thomson (1824-1907)
(Lord Kelvin, 1892)**



“I call any geometrical figure, or any group of points, chiral, and say it has chirality, if its image in a plane mirror, ideally realized, cannot be brought to coincide with itself“

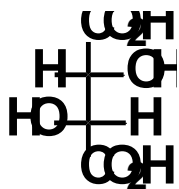
Baltimore Lectures, 1884

Stereoizomery

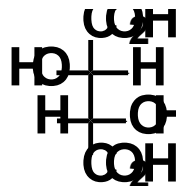
Struktury stejného složení, o stejné **konstituci**, avšak s jinou **konfigurací** atomů v prostoru

Enantiomery

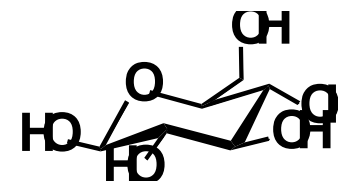
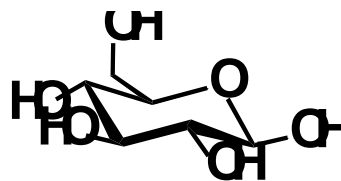
(zrcadlově spřažené)



(+)-kys. vinná
[α] = +16,6°

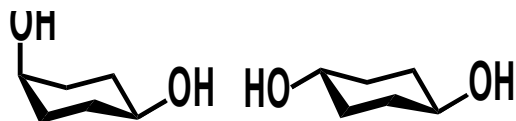


(-)-kys. vinná
[α] = -16,6°

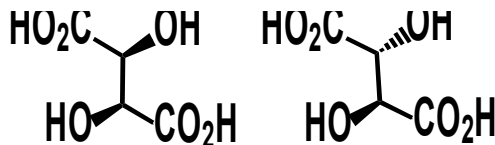


β -D-glukóza

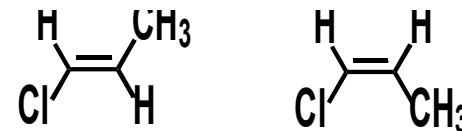
Diastereomery



113-114 °C (t.t.) 143-144 °C



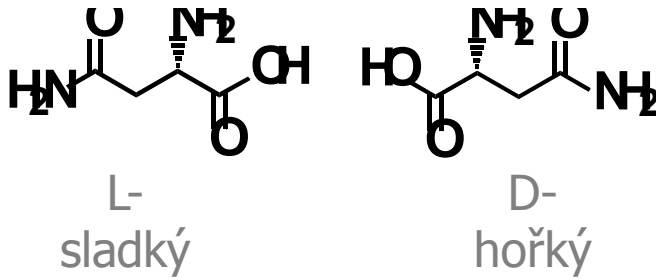
172-173 °C (t.t.) 140 °C



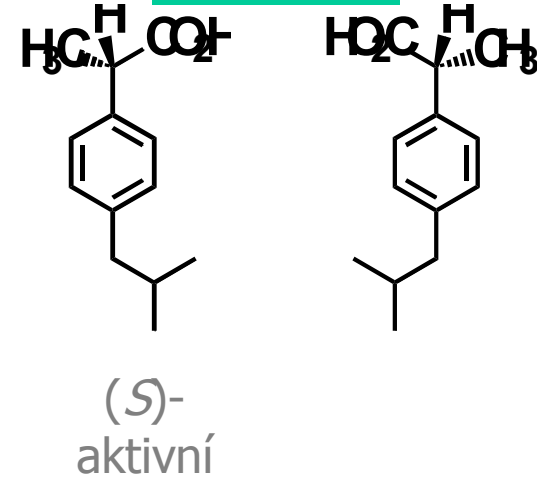
37-38 °C (t.v.) 32-33 °C

Enantiomery mohou mít rozdílné fyziologické vlastnosti

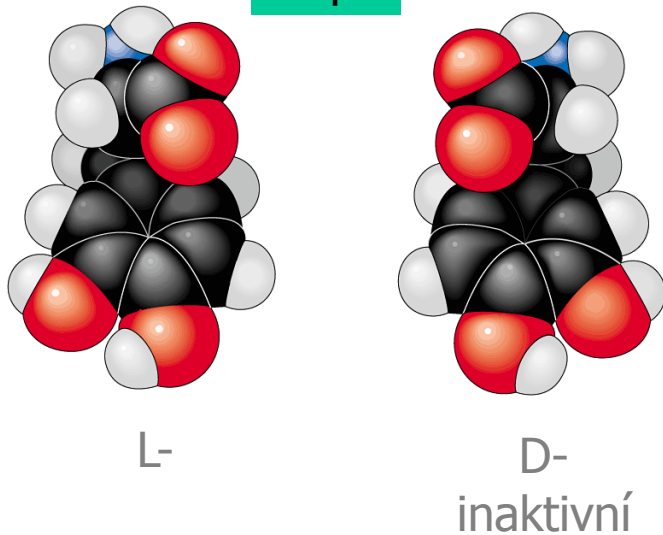
Asparagin



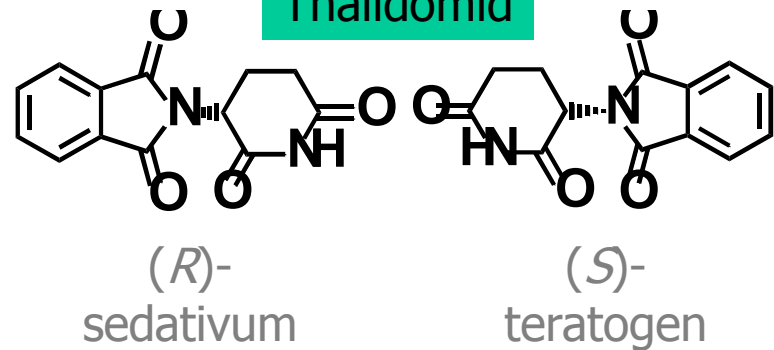
Ibuprofen



Dopa

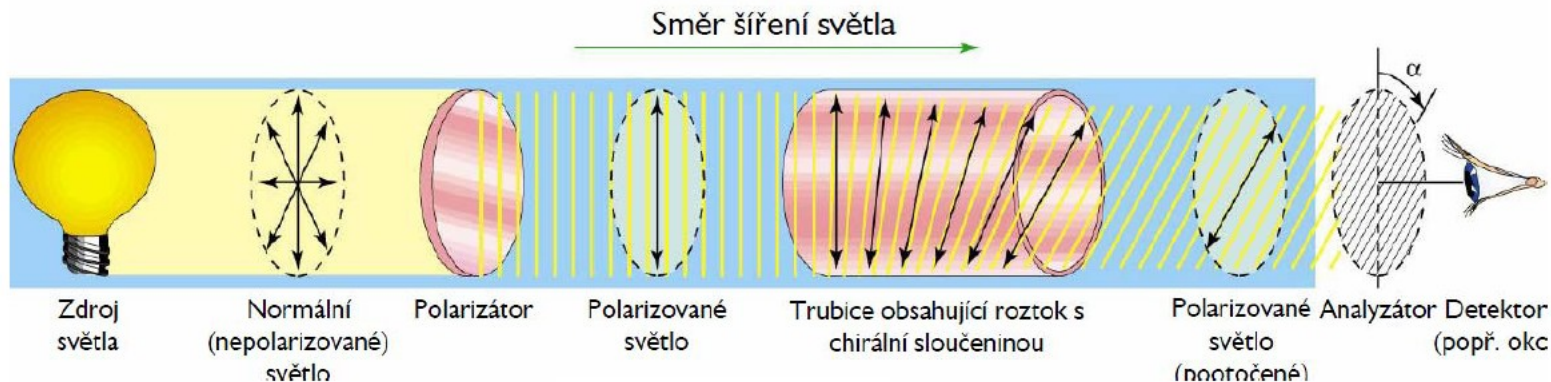


Thalidomid



Optická otáčivost

stáčení roviny polarizovaného světla

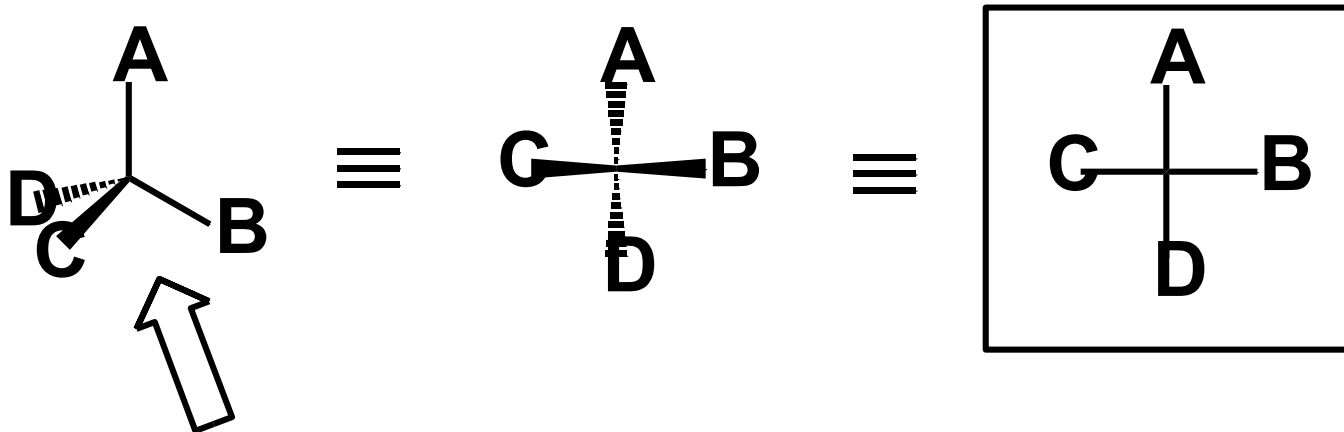


$$[\alpha]_{\lambda}^t = \frac{\alpha}{Lc}$$

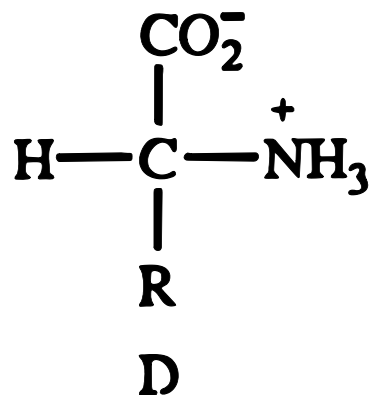
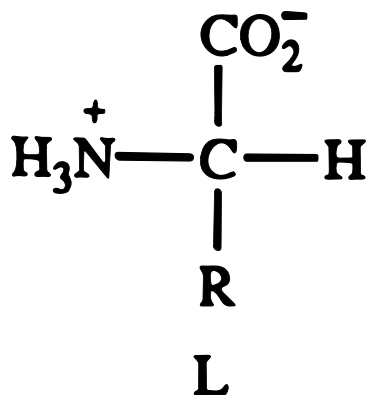
Látka	$[\alpha]_D^{20}$	Látka	$[\alpha]_D^{20}$
dextrin	+194,8	maltóza	-137,5
D-fruktóza	-93,78	rafinóza	+123,01
D-galaktóza	+80,47	sacharóza	+66,53
D-glukóza	+52,74	škrob	+196,4
invertní cukr	-20,59	xylóza	+196,4
laktóza	+55,3		

$D = 589 \text{ nm}$

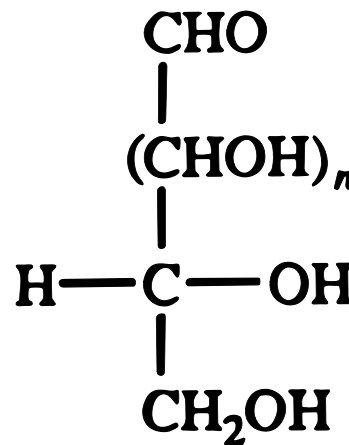
Fischerova projekce



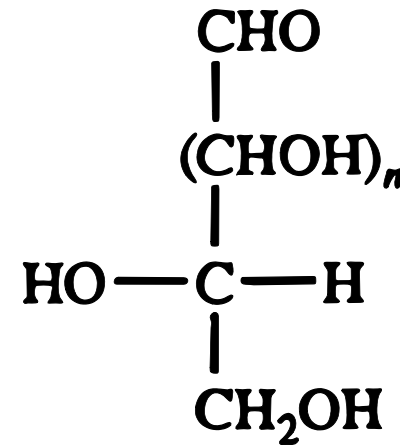
D/L System



Aminokyseliny



D-



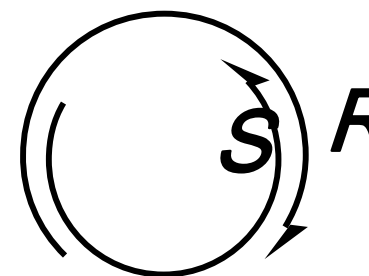
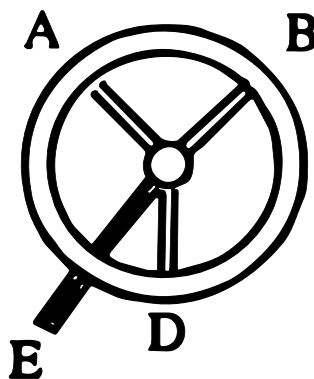
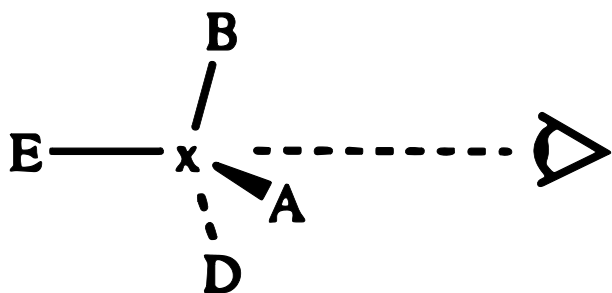
L-

Cukry

Relativní a absolutní konfigurace

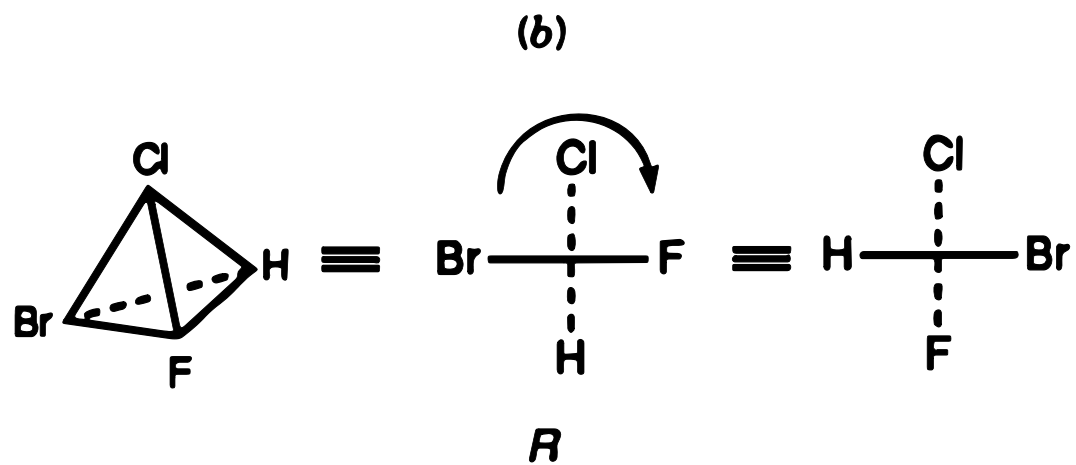
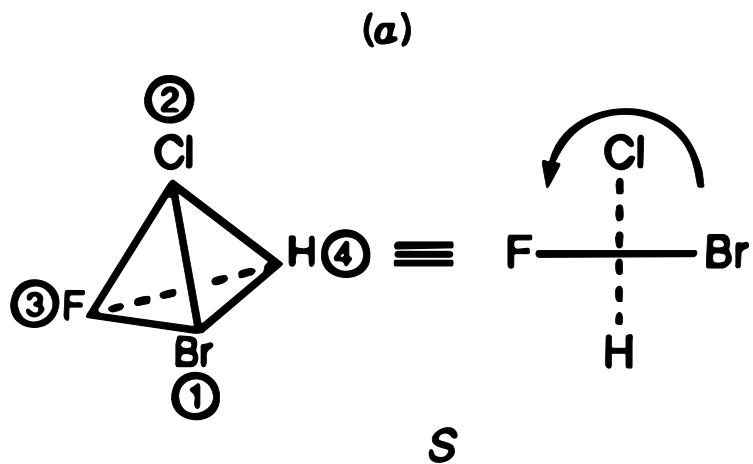
C(ahn)**I**(ngold)**P**(relog) označování konfigurace (*R/S*)

Pro prioritu substituentu je rozhodující **atomové číslo** vázaného atomu.



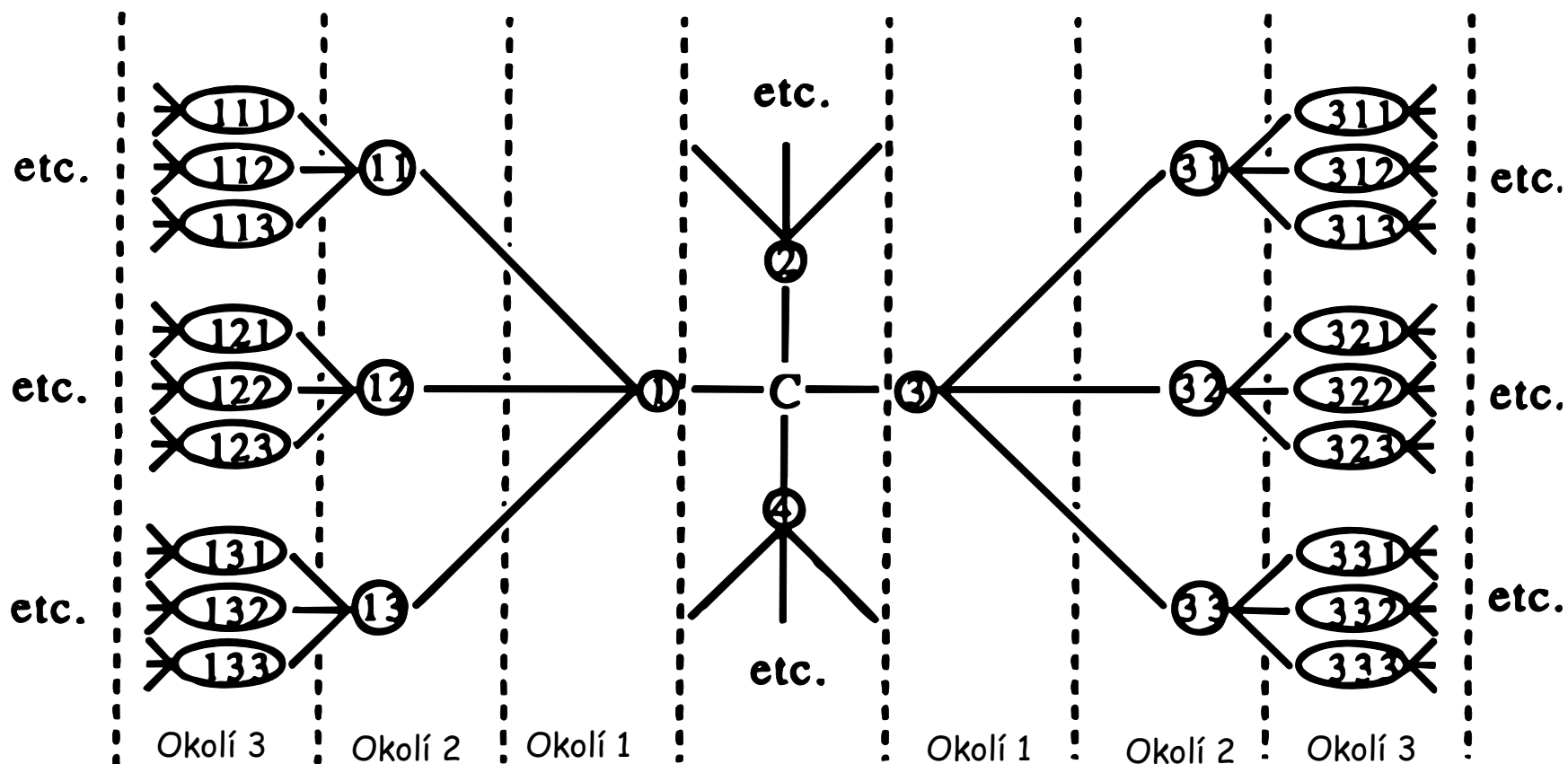
Pořadí priority
substituentů
A, B, D

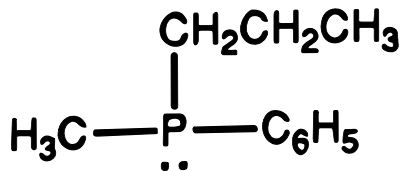
Konfigurace CFBrCl



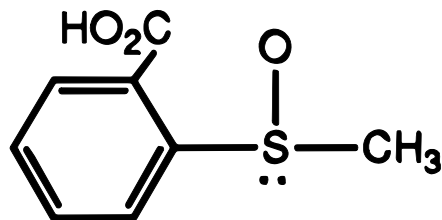
Pro prioritu substituentu je rozhodující **atomové číslo** vázaného atomu.

Pokud se o prioritě nerozhodne v bezprostředním okolí centrálního atomu, postupuje se po vazbách ke vzdálenějším atomům, jejich atomová čísla se pro srovnání seřadí podle velikosti.





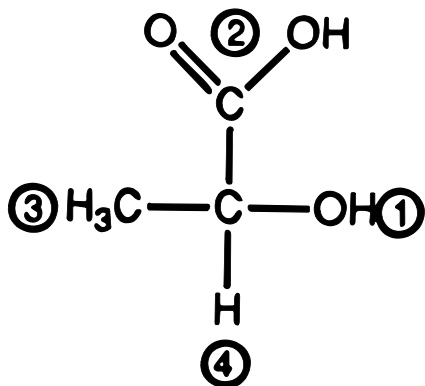
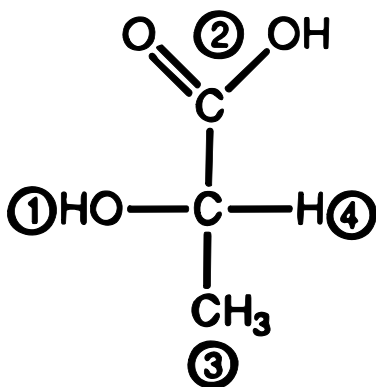
(+)



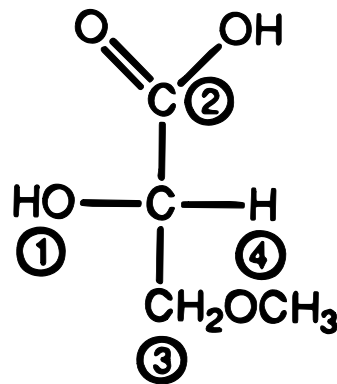
(-)

Konfigurace trojvazných atomů

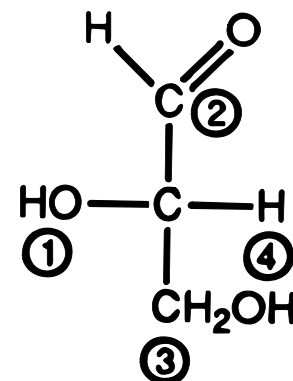
(„chybějící ligand“ – nejnižší priorita)



(S) -(+)-Mléčná kyselina

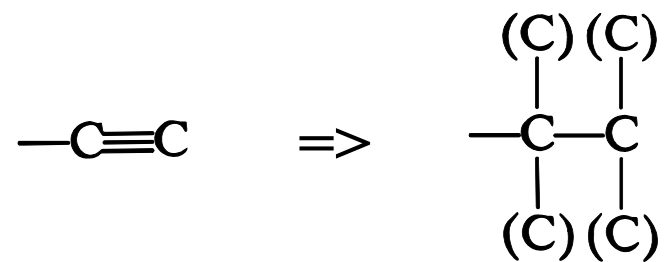
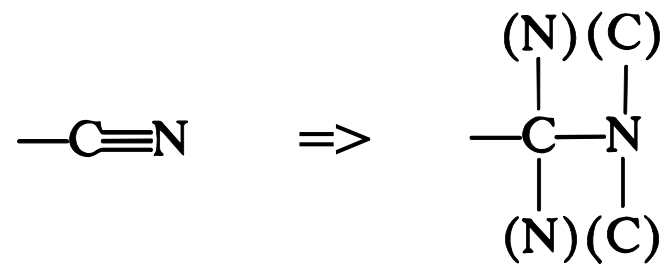
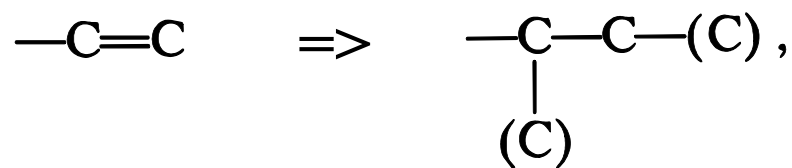
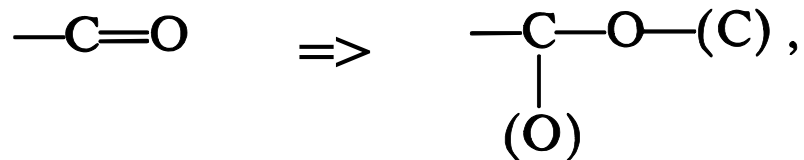


(S) (-)-β-Methoxy
mléčná kyselina

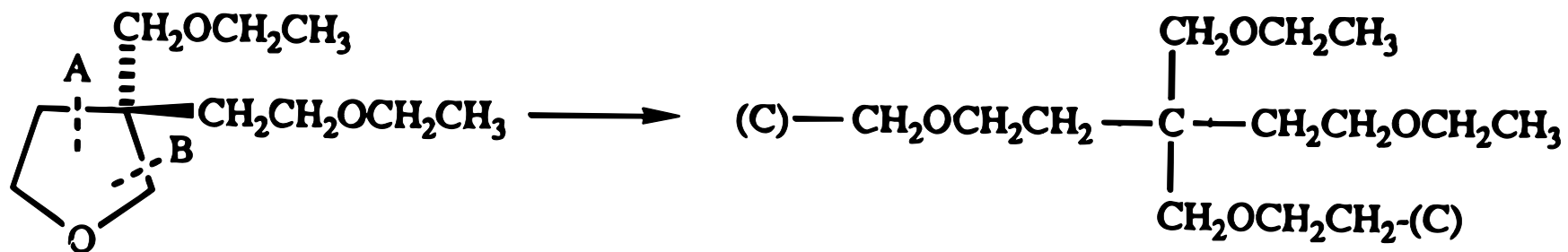


(S) (-)-β-
Glyceraldehyd

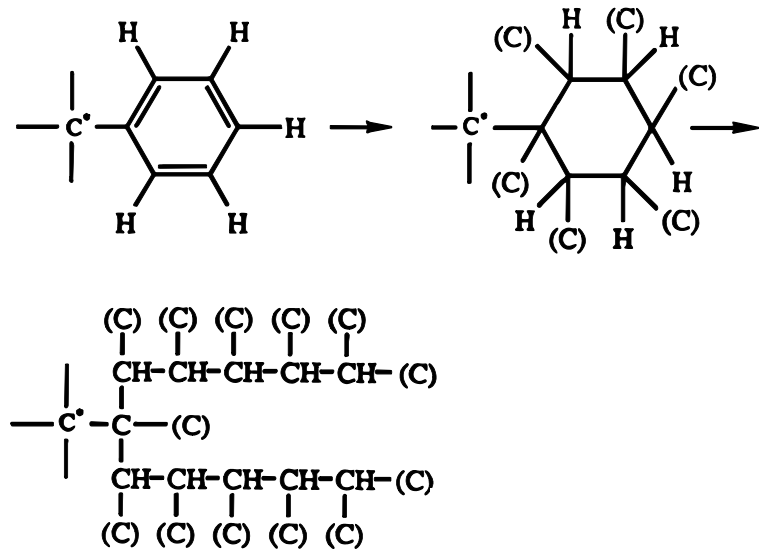
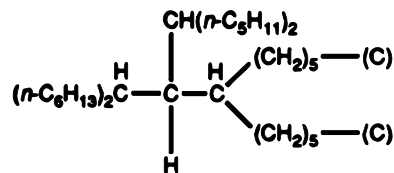
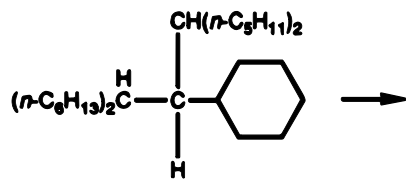
Násobné vazby



Dvojvazné (bidentátní) ligandy



Cyklické ligandy

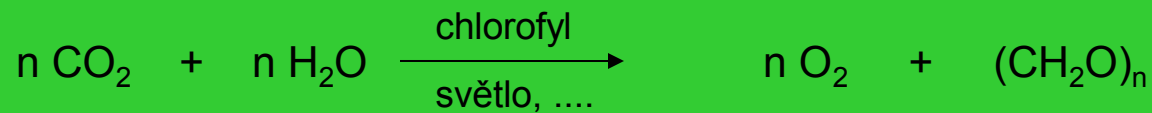


C^* = chirální centrum

CUKRY

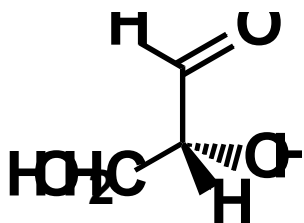
KARBOHYDRÁTY – UHLOVODANY - SACHARIDY

FOTOSYNTÉZA:

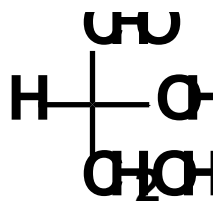


Hydroxyaldehydy – aldosity:

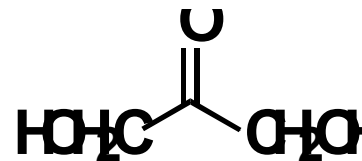
Fischerova projekce



D-(+)-glyceraldehyd
((R)-2,3-dihydroxypropanal)



Hydroxyketony – ketosity:



dihydroxyaceton
(1,3-dihydroxypropan-2-on)

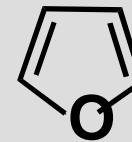
CUKRY

MONOSACHARIDY – jednoduché cukry: nelze je hydrolyzovat na nižší cukry.

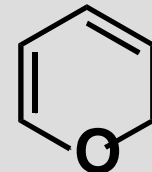
Podle počtu uhlíků: (triosy), tetrosy, pentosy, hexosy ...

Podle karbonylové skupiny: aldosity, ketosity

Podle cyklické formy: furanosy (5), pyranosy (6)

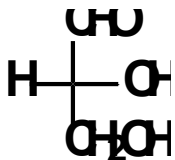


furan

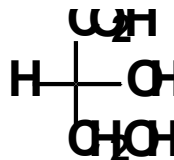


2H-pyran

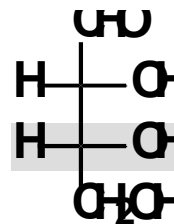
D-, L- Cukry: označení podle pozice hydroxyly *na stereogenním centru* („asymetrickém“ uhlíku) s *nejvyšším číslem* ve Fischerově projekci lineární struktury molekuly cukru (uhlíkatý řetězec orientovaný svisle, C-1 nahoře).



D-(+)-glyceraldehyd

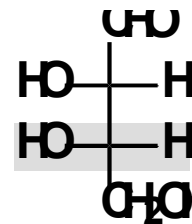


D-(-)-glycerová
kyselina

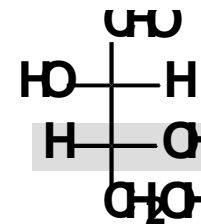


D-

erythrosa

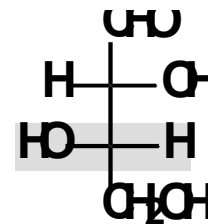


L-



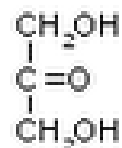
D-

threosa

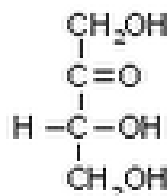


L-

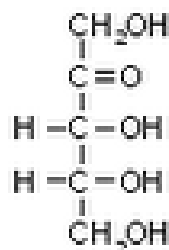
CUKRY - ketosy



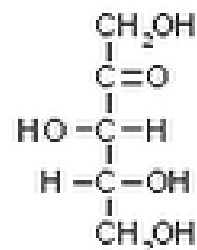
dihydroxyacetone



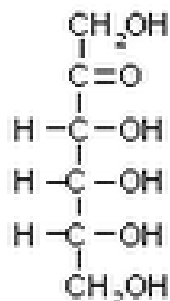
D-(-)-erythrulose



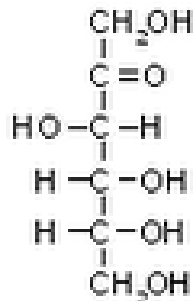
D-(+)-ribulose



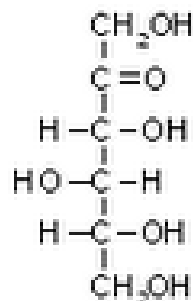
D-(+)-xylulose



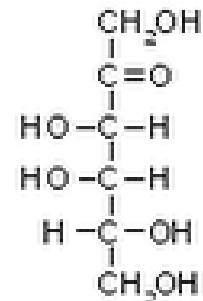
D-(+)-psicose



D-(-)-fructose



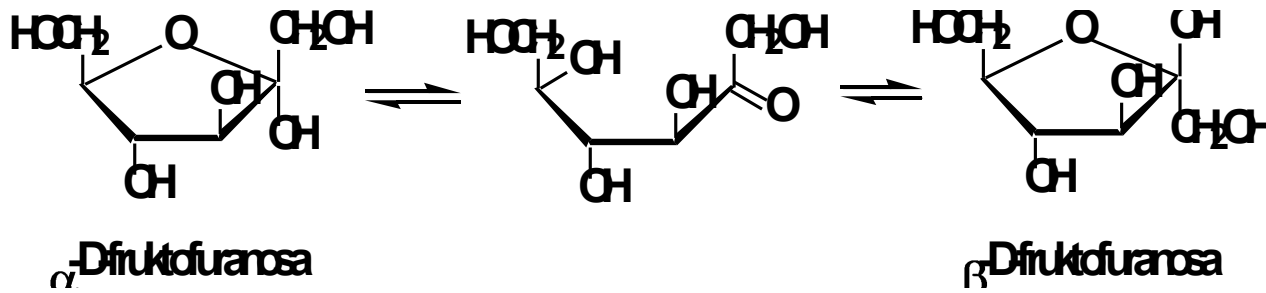
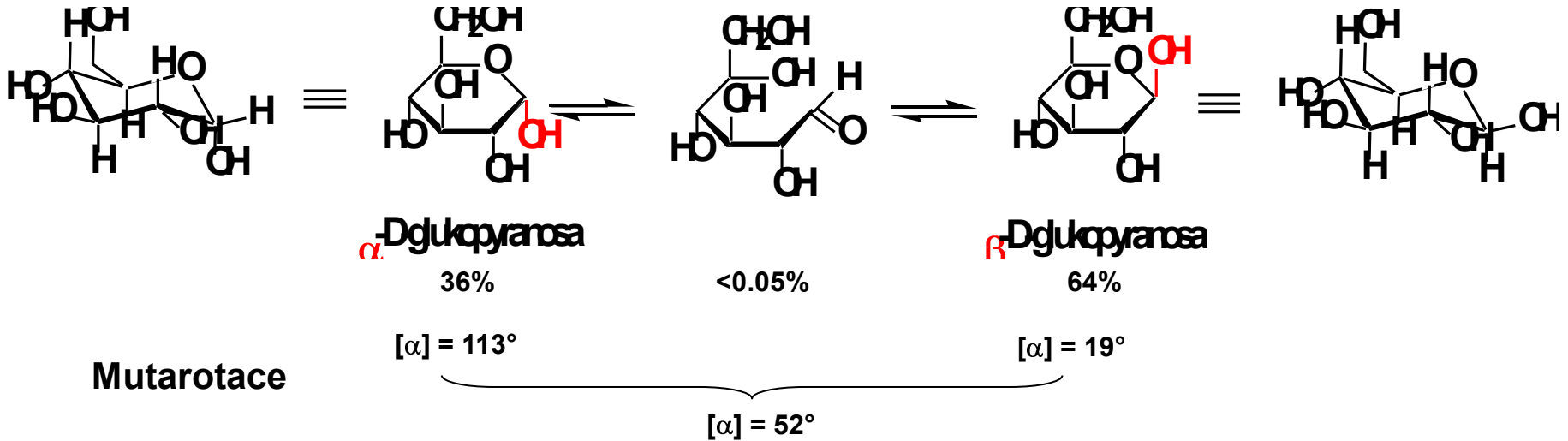
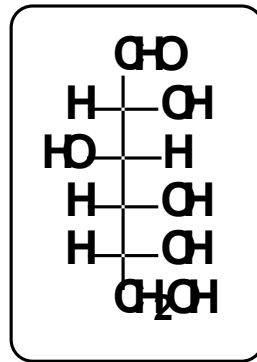
D-(+)-sorbosose



D-(-)-tagatose

CUKRY

Anomery



CUKRY

Význam cukrů v přírodě:

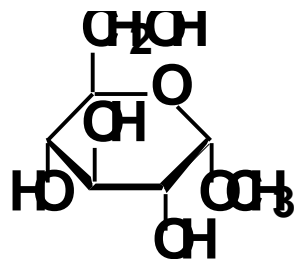
- Zdroj energie
- Výchozí látky pro biosyntézu
- Zásobní funkce (glykogen, škrob..)
- Stavební funkce (celulosa, chitin..)
- Součásti důležitých biologicky aktivních látek (nukleotidy, kofaktory enzymů, glykoproteiny...)

Deriváty cukrů:

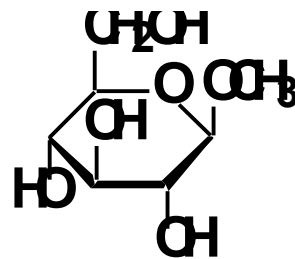
- Aminocukry (C(2)-OH \rightarrow C(2)-NH₂ součást chitinu)
- Karboxylové kyseliny (D-glukonová kyselina, uronové kyseliny, aldarové kyseliny, askorbová kyselina...)
- Cukerné polyalkoholy (D-glucitol, D-manitol)
- Estery cukrů (fosfáty..)
- Deoxycukry (2-deoxy-D-ribosa...)

Disacharidy

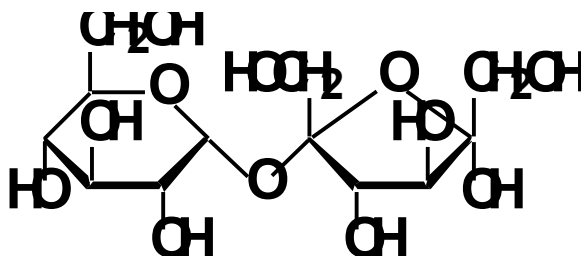
Glykosidy



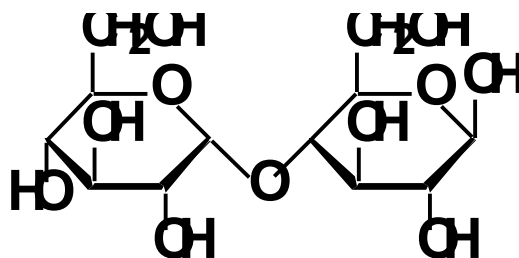
α -methylglukosid
 $[\alpha]_D^{25} = +158^\circ$



β -methylglukosid
 $[\alpha]_D^{25} = -33^\circ$

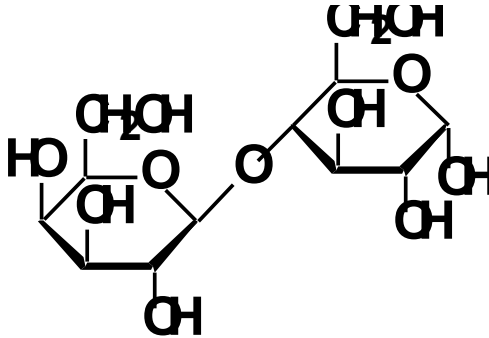


Sacharosa: transportní forma sacharidů u rostlin, řepa, cukrová třtina.

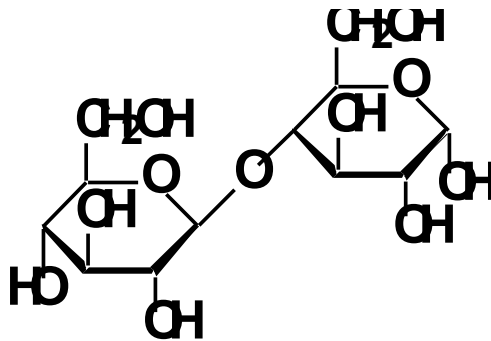


Maltosa: sladový cukr, uvolňuje se ze škrobu při klíčení ječmene

Disacharidy



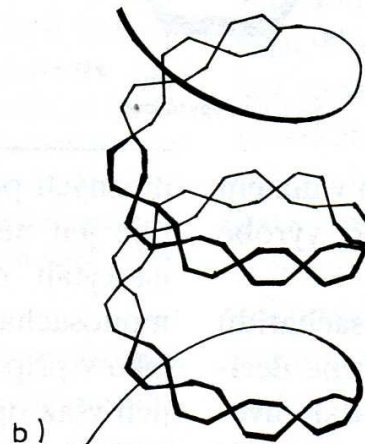
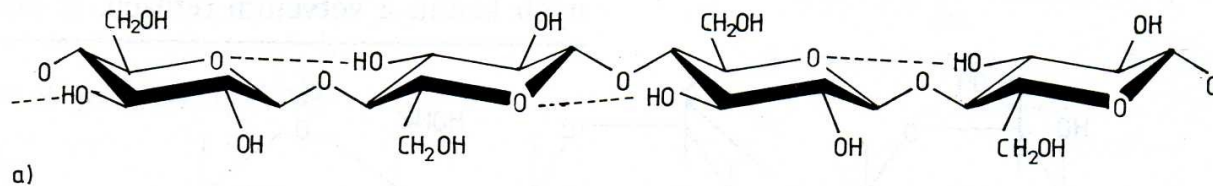
Laktosa: součást mateřského mléka savců (4,8 %
kravské, 6 % lidské)
galakto 1-4 glukosa



Cellobiosa: stavební jednotka celulosy
β 1-4

Polysacharidy (glukany)

Vysokomolekulární látky, až desítky tisíc cukerných jednotek spojených glykosidickými vazbami. Dělíme je na **homo-** a **heteropolysacharidy**. Nejrozšířenější jsou homopolymery glukosy. Konjugované (složené) sacharidy jsou komplexní struktury obsahující i lipidickou nebo peptidickou část.



Typy uspořádání sekundárních struktur přírodních polysacharidů
a) natažený pás; b) levotočivá šroubovice

Polysacharidy

Zásobní cukry: ve všech typech organismů. Rostliny (škrob, inulin); živočichové (glykogen) v játrech a svalech.

Škroby: fyziologicky, technologicky i ekonomicky nejvýznamnější.

Směs dvou polysacharidů, amylosy a amylopektinu.

Amylosa: lineární, helikální, $\alpha(1-4)$, M_r 40 000 - 150 000, rozpustná ve vodě.

Amylopektin: větvená struktura, $\alpha(1-4)$ a po 20 – 30 jednotkách $\alpha(1-6)$,
 M_r cca 50 000, nerozpustný ve vodě. Malé množství vázané kys. fosforečné.

Glykogeny: živočišné polysacharidy (granule v cytoplasmě) podobná stavba jako amylopektiny ale větvení po 12 jednotkách. Malé množství vázané kys. fosforečné.

Inulin: Fruktan, 28 – 30 jednotek, $\beta(2-1)$ (hlízy, oddenky)

Agarosa: lineární galaktan, 9xD-galaktosa (1-3) + L-galaktosa, výskyt v řasách (agar).

Polysacharidy

Stavební cukry: Pletiva rostlin, buněčné stěny mikroorganismů, stěny bakterií

...

Celulosa: glukán. 1 400 až 10 000 zbytků $\beta(1-4)$ hydrolyzou vzniká cellobiosa

Polygalakturonové kyseliny – pektiny $\beta(1-4)$. Fosfát a ionty Ca^{2+} a Mg^{2+} .

Chitin: jako celulosa ale uhlík C2 nese místo OH skupinu $-\text{NHCOCH}_3$.
Krunýře korýšů, vnější kostra hmyzu...