

# Klasifikace a struktura sacharidů

Sacharidy, také nazývané glycidy, jsou nejrozšířenější organické látky na Zemi. Jejich molekuly tvoří atomy **kyslíku, uhlíku a vodíku**. Z chemického hlediska se jedná o **polyhydroxyaldehydy** a **polyhydroxyketony**. Ve své molekule obsahují funkční aldehydové nebo ketoskupiny, a také větší počet hydroxylových skupin.

## Klasifikace sacharidů

### Podle počtu jednotek v molekule

- **monosacharidy** – nemohou být dále hydrolyzovány na jednodušší jednotky;
- **oligosacharidy** – hydrolyzou vytvoří 2–10 jednotek monosacharidů;
- **polysacharidy** – hydrolyzující se na více než 10 monosacharidů.

### Monosacharidy

- Počtu C-atomů: triózy, tetrózy, pentózy, hexózy.
- Funkční skupiny: aldózy a ketózy.

### Polysacharidy

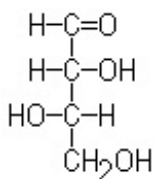
- **Homopolysacharidy**: jedná se o polymery tvořené stejným druhem monosacharidu. Příkladem je škrob, glykogen či celulóza.
- **Heteropolysacharidy**: jsou to polymery tvořené více než jedním typem monosacharidu. Příkladem je hemicelulóza.

Monosacharidy a oligosacharidy obecně nazýváme **cukry**. Synonymem pro polysacharid je slovo **glykan**.

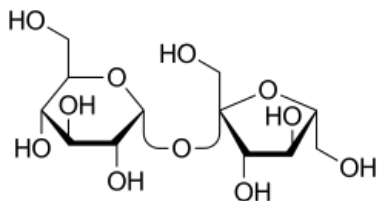
## Struktura sacharidů

Pro zápis můžeme využívat **různé druhy vzorců**:

- **Lineární (Fischerův)** vzorec;



- **Cyklický (Hawortův)** vzorec, který vzniká vytvořením heterocyklické struktury.



- **Tollensův** vzorec popisuje tvorbu cyklické struktury ze vzorce lineárního. Ukazuje reakci hydroxylu s karbonylovou skupinou za vzniku tzv. *poloacetalové (hemiacetalové)* struktury.

Cyklus může být:

- **šestičlenný – pyranóza** – podle podobnosti se šestiuhlíkatým pyranem;
- **pětičlenný – furanóza** – podle podobnosti s pětiuhlíkatým furanem.

## Izomerie

Je to stav, kdy mají sloučeniny se **stejným sumárním vzorcem jiné strukturní uspořádání** atomů v molekule. U molekul sacharidů se setkáváme s následujícími druhy izomerie.

### D- a L- řada

Označuje se podle **pozice –OH skupiny** na posledním **chirálním uhlíku**. Přiřazení k příslušné řadě vychází z podobnosti s výchozí sloučeninou sacharidové řady – glycerinaldehydem. Skupina –OH se ve Fischerově vzorci nachází vpravo pro D- a vlevo pro L- izomery.

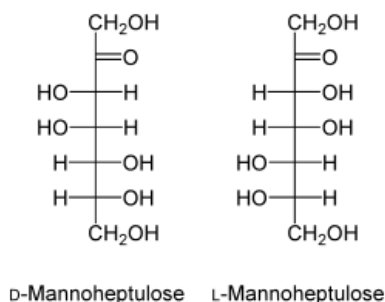
Monosacharidy, které se běžně vyskytují v organismu, patří do D- řady a enzymy, jež katalyzují jejich přeměny, jsou pro tyto izomery *stereospecifické*.

D- a L- izomery jsou zrcadlovými obrazy tzv. **enantiomery** – **optické izomery**. Liší se znaménkem optické otáčivosti, neboli směru, ve kterém otáčí rovinu polarizovaného světla.

Neplatí však obecně, že by D- řada byla pravotočivá a L- řada levotočivá.

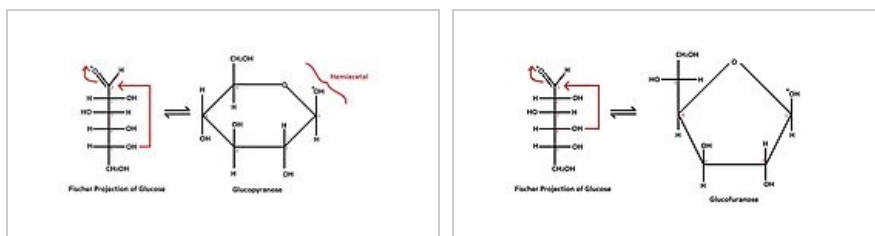
*Ekvimolární směs* enantiomerů se nazývá **racemická směs**, nebo také DL směs, a optickou aktivitu nevykazuje.

V přírodě se vyskytují častěji **D- izomery**.



## Pyranózy a furanózy

Označují se podle podobnosti cyklické formy příslušného monosacharidu s **cyklem pyranu nebo furanu**. Glukóza v roztoku se vyskytuje z více než 99 % ve formě gluko-pyranózy, zbylá část molekul, méně než 1 %, se pak objevuje ve formě gluko-furanózy.



### α- a β- anomery

Označují se podle **polohy hemiacetálového** nebo **hemiketalového –OH v cyklu**. *Hemiacetaly* vznikají reakcí aldehydové a alkoholové skupiny, hemiketaly reakcí keto- a alkoholové skupiny.

Pokud je –OH skupina orientována na stejnou stranu jako –OH skupina označující příslušnost k D- nebo L- řadě, jde o **α-anomer**. Pokud je –OH skupina orientována na stranu protilehlou, jedná se o **β-anomer**.

U D- řady má proto α-anomer –OH skupinu orientovanou **pod rovinu kruhu**.

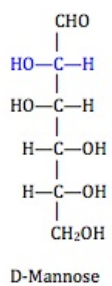
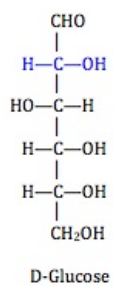
Anomery se liší optickou otáčivostí.

Například při rozpouštění krystalického cukru dochází k ustálení rovnováhy mezi oběma anomery, mění se přitom optická otáčivost roztoku, jev se nazývá mutarotace.

## Epimery

Liší se od sebe polohou **jedné –OH skupiny v molekule**.

Příkladem jsou **glukóza** a **manóza**.



## Aldózy a ketózy

Označují se podle odlišné funkční skupiny na 1. a 2. uhlíku molekuly.