

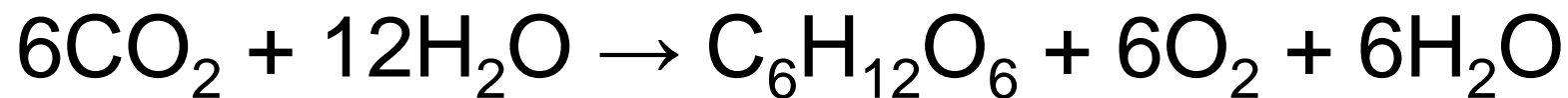
# SACHARIDY

# Osnova prednášky

1. Charakteristika, rozdelenie a význam sacharidov.
2. Monosacharidy
3. Disacharidy a oligosacharidy
4. Polysacharidy
5. Kontrolné otázky

# 1. **Charakteristika**, rozdelenie a význam sacharidov

- **Sacharidy** (cukry) - skladajú z atómov uhlíka, vodíka a kyslíka.
- Vznik - v autotrofných rastlinách fotosyntetickou asimiláciou oxidu uhličitého a vody
- enzymatickým štiepením cukrov vzniká spätne CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O
- Sumárna rovnica fotosyntézy :



# 1. Charakteristika, **rozdelenie** a význam sacharidov

podľa počtu  
momomérnych  
molekúl sacharidov

- monosacharidy (1)
- disacharidy (2)
- oligosacharidy (2-10)
- polysacharidy (> 10)

podľa funkčnej  
skupiny

- aldózy
- ketózy

podľa počtu  
uhlíkových atómov

- triózy (3)
- tetrózy (4)
- pentózy (5)
- hexózy (6)
- heptózy (7)

# 1. Charakteristika, rozdelenie a **význam** sacharidov

- živiny (rýchle dodanie energie)
- prekurzory lipidov, bielkovín a iných zložiek
- stavebné látky (celulóza, hemicelulózy)
- zásobné látky (škrob, glykogén)
- biokatalyzátory (vitamín C)

## 2. Monosacharidy

- kryštalické látky dobre rozpustné vo vode
- čiastočne rozpustné v organických rozpúšťadlách
- polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketóny
- najjednoduchší sacharid – **glyceraldehyd**
- asymetrický (chirálny) uhlík, optická aktivita (+, -)
- 2 stereoizoméry D-, L-

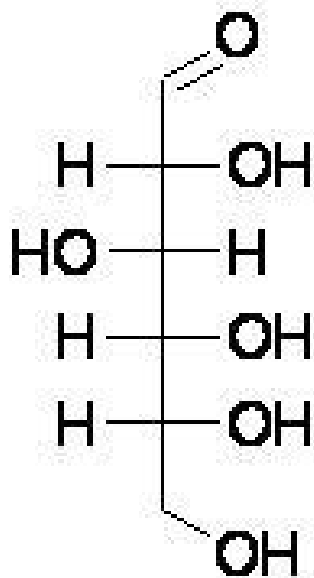
## 2. Monosacharidy

ŠTRUKTÚRA: lineárna, cyklická

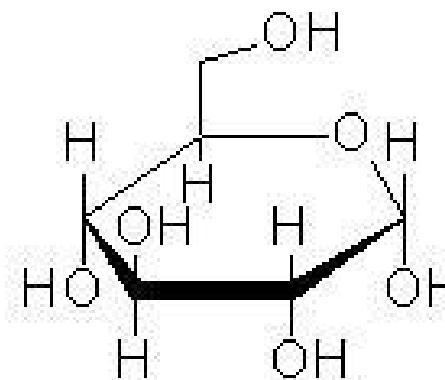
projekcie (vzorci): Fischer, Tollens, Haworth

A – D-glukóza (Fischer)

B –  $\alpha$ -D-glukopyranóza (Haworth)



A



B

## 2. Monosacharidy

konformácia:  $\alpha$ -,  $\beta$ -anoméry, axiálna, ekvatoriálna  
poloacetálová hydroxylová skupina

# 2. Monosacharidy

## REAKCIE:

- oxidácia – vznik kyselín
  - urónové
  - aldónové
  - aldarové
- redukcia – vznik alkoholov

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

- obsahujú 2 rovnaké alebo rôzne monosacharidové jednotky spojené *glykozidovou väzbou ...C-O-C...*
- Glykozidová väzba sa môže vytvoriť dvoma spôsobmi, pričom spôsob vzniku určuje *redukčné vlastnosti* disacharidu

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

- ak sa vytvorí glykozidová väzba medzi poloacetálovými -OH skupinami obidvoch monosacharidov, výsledný disacharid nemá voľný poloacetálový hydroxid a *nemá* redukčné vlastnosti (typ trehalózy),

## 3. Disacharidy a oligosacharidy

- ak sa vytvorí glykozidová väzba medzi poloacetálovou -OH skupinou jedného monosacharidu a -OH skupinou (2,4,6) druhého monosacharidu, disacharid má voľný poloacetálový hydroxid a *má* redukčné vlastnosti (typ maltózy).

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

- maltóza (glukóza+glukóza) – sladový cukor
- laktóza (galaktóza+glukóza) – mliečny cukor
- sacharóza (glukóza+fruktóza) – repný cukor
- celobióza (glukóza+glukóza) – zložka celulózy

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

**Maltóza** – dve molekuly  $\alpha$ -D-glukopyranózy sú spojené  $\alpha(1-4)$  glykozidovou väzbou. Má redukčné vlastnosti. Maltóza je rastlinného pôvodu, u živočíchov a človeka však vzniká aj štiepením škrobu a glykogénu amylázami.

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

**Laktóza**  $\beta$ -D-galaktopyranóza a  $\beta$ -D-glukopyranóza sú spojené  $\beta(1-4)$  glykozidovou väzbou. Má redukčné vlastnosti. Syntetizuje sa v bunkách mliečnych žliaz cicavcov a je nevyhnutný vo výžive mladých jedincov. V závislosti od živočíšneho druhu je koncentrácia laktózy v mlieku 0-7%.

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

**Sacharóza** -  $\alpha$ -D-glukopyranóza a  $\beta$ -D-fruktofuranóza sú spojené  $\alpha(1-2)$  glykozidovou väzbou. Nemá redukčné vlastnosti. Sacharóza je rastlinného pôvodu, nachádza sa vo všetkých rastlinných plodoch a v šťavách, najmä v cukrovej repe a cukrovej trstine. Má mimoriadne dôležitý význam vo výžive živočíchov a človeka.

## 3. Disacharidy a oligosacharidy

**Sacharóza** - zahrievaním sa topí, neskôr stráca vodu a za vyšších teplôt (asi 160-200°C) za mení na hnedý komplex degradačných produktov – ***karamel***, ktorý sa používa na farbenie niektorých potravinárskych výrobkov.

# 3. Disacharidy a oligosacharidy

**Rafinóza** - najrozšírenejší trisacharid (neredukujúci), zložený z D-galaktózy, D-glukózy a D-fruktózy. Nachádza sa v semenách bavlníka (až 8%) a v malom množstve v cukrovej repe a hromadí sa pri výrobe sacharózy v melase.

## 4. POLYSACHARIDY

- vznikajú spojením viac než desiatich, najčastejšie však niekoľkých sto až tisíc monosacharidových jednotiek za súčasného odštiepenia vody
- **homopolysacharidy** – rovnaké monosacharidy
- **heteropolysacharidy** – rôzne monosacharidy (najčastejšie len 2)
- zvyčajne sa nerozpúšťajú vo vode, prípadne v nej len napučievajú a sú bez chuti

# 4. POLYSACHARIDY

- **zásobné** (škrob, glykogén)

**ŠKROB** – v hlúčach a plodoch rastlín,

základná stavebná jednotka:  $\alpha$ -D-glukopyranóza

zloženie: amyulóza (20%)+amylopektín (80%)

**amyulóza**:  $\alpha$ -(1-4)-glykozidové väzby,

vo vode rozpustná, lineárna štruktúra

**amylopektín**:  $\alpha$ -(1-4)- a  $\alpha$ -(1-6)- glykozidové väzby,

vo vode nerozpustný, rozvetvený

# 4. POLYSACHARIDY

**GLYKOGÉN** – v živočíchoch, podobná štruktúra ako amylopektín, ale rozvetvenejší

V čistej forme - biely prášok dobre rozpustný vo vode (výnimka medzi polysacharidmi). Živočíchy si ho syntetizujú v pečeni z glukózy. Ukladá sa v pečeni aj v kostrových svaloch a v prípade potreby sa príslušnými enzýmami štiepi za vzniku molekúl glukózy.

# 4. POLYSACHARIDY

*stavebné* (celulóza, hemicelulózy)

## **CELULÓZA**

- stavebná látka rastlinných pletív
- najrozšírenejší biopolymér (ročne sa syntetizuje  $10^{10}$  až  $10^{11}$  t)
- široké uplatnenie (výroba papiera, textilný priemysel, potravinárstvo, plastické látky, výbušniny...)

# 4. POLYSACHARIDY

- nerozpustná vo vode
- štiepia a využívajú ju niektoré živočíchy (človek nie)

## VODÍKOVÉ VÄZBY

- **intramolekulové** (spôsobujú menšiu ohybnosť celulóзовého reťazca)
- **intermolekulové** (podieľajú sa na vytváraní nadmolekulovej štruktúry celulózy)

# 4. POLYSACHARIDY

## HEMICELULÓZY

- heteropolysacharidy (PPS: 100-200)
- hlavné zložky – pentózy a hexózy: L-ramnóza, L-fukóza, L-arabinóza, D-xylóza, D-manóza, D-glukóza a D-galaktóza.
- niektoré hemicelulózy obsahujú aj urónové kyseliny:
- O-metyl- $\alpha$ -D-glukurónovú a  $\alpha$ -D-glukurónovú hemicelulózy - lineárne aj rozvetvené reťazce, rôzna rozpustnosť (vo vode, v hydroxidoch)
- listnaté dreviny obsahujú najmä xylány
- ihličnaté dreviny obsahujú najmä glukomanány

# 5. Kontrolné otázky

1. Charakteristika, rozdelenie a význam sacharidov
2. Monosacharidy – štruktúra, funkčné skupiny, cyklická a lineárna forma, konformácia, reakcie.
3. Disacharidy a oligosacharidy – peptidová väzba, najdôležitejšie di- a oligosacharidy.
4. Polysacharidy – rozdelenie, štruktúra, väzby, škrob, celulóza, hemicelulózy.