

# C5720 Biochemie

## 06a-Sacharidy, struktura

# Obsah

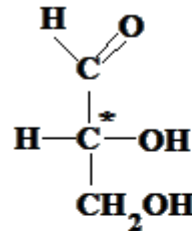
- Struktura a základní vlastnosti a funkce
- Monosacharidy, reaktivita, di- a oligosacharidy
- Zásobní polysacharidy
- Strukturní polysacharidy
- Glykoproteiny a proteoglykany
- Glykolipidy

# Struktura a základní vlastnosti

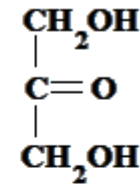
- Polyhydroxyaldehydy – aldosity – na C1
- Polyhydroxyketony – ketosity – na C2
- Různý počet C
  - Od C3 – aldotriosy a C4 – ketotetrosy alespoň 1 C\*
- Chiralita
  - D-enantiomery, L-výjimečně

# Monosacharidy

- Aldosy
  - Od trios výše (1 a více asymetrických C)
- Ketosy
  - Ketotriosa nemá C\*



**D - glyceraldehyd**



**dihydroxyaceton**

**počet stereoizomerů =  $2^x$  (x = počet C<sup>\*</sup>)**

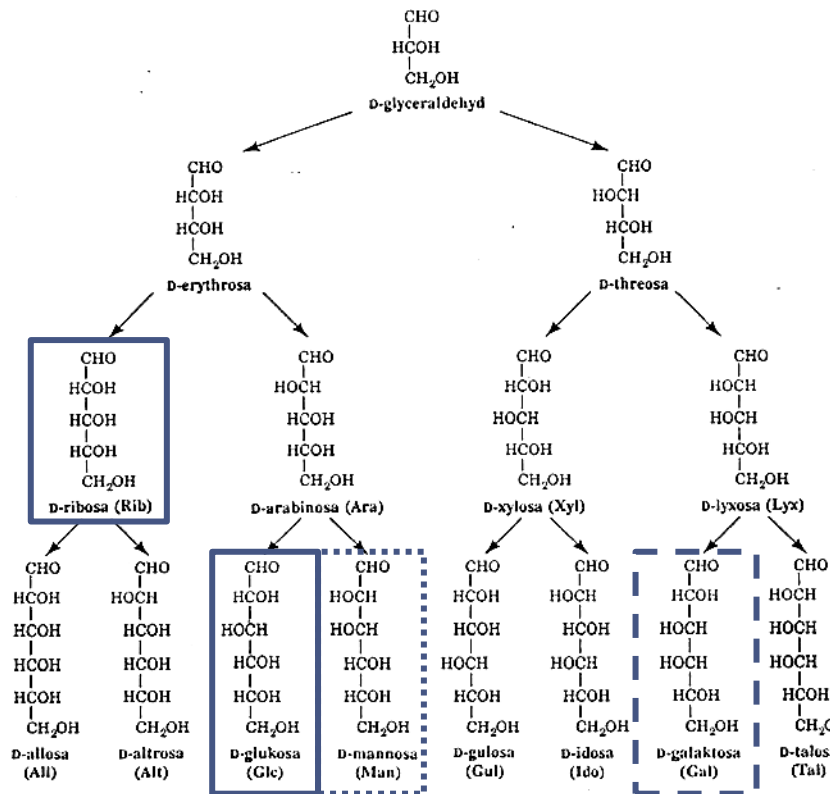
**aldosy - x = n - 2**

**ketosy - x = n - 3**

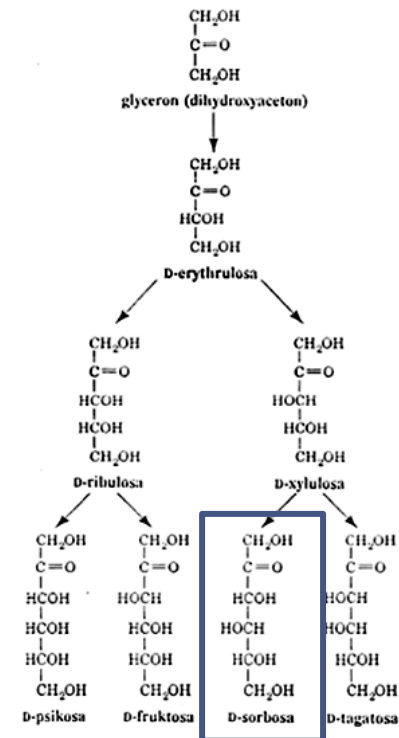
**n = počet C atomů**

# Aldosy a ketosy

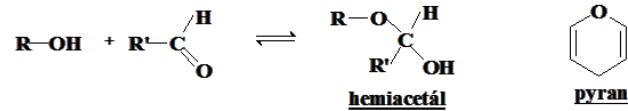
## ALDOSY



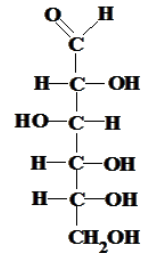
## KETOSY



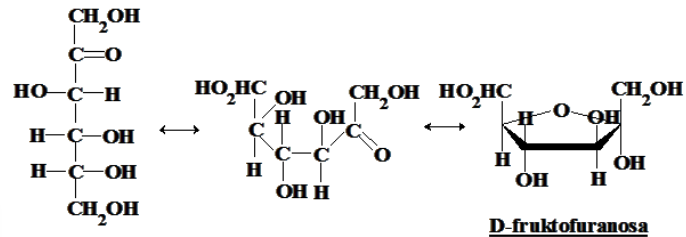
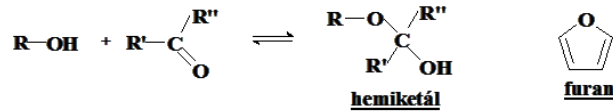
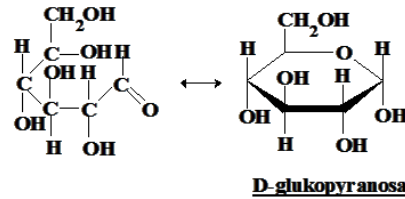
# Struktura monosacharidů



*Fischerovy vzorce*

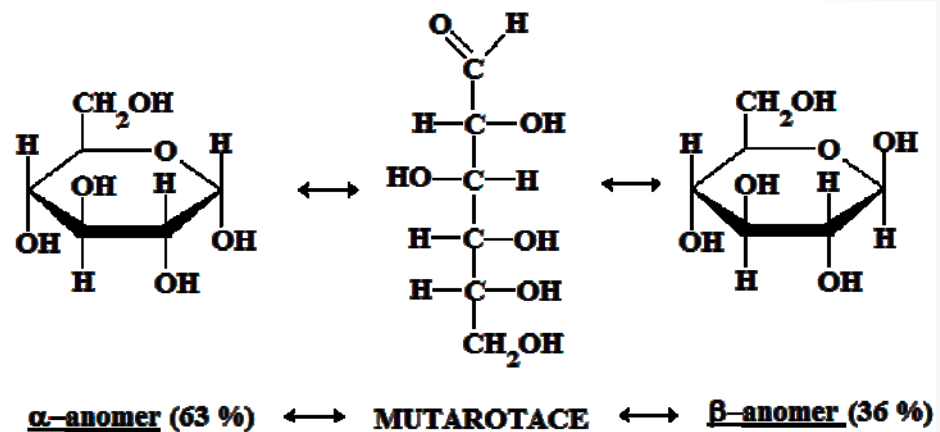


*Haworthovy vzorce*

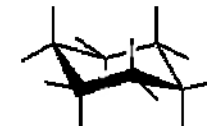


# Struktura monosacharidů

- Reaktivní polocetalový (poloketalový) hydroxyl
  - Tvorba acetalů (ketalů)
- Nové asymetrické centrum - anomery



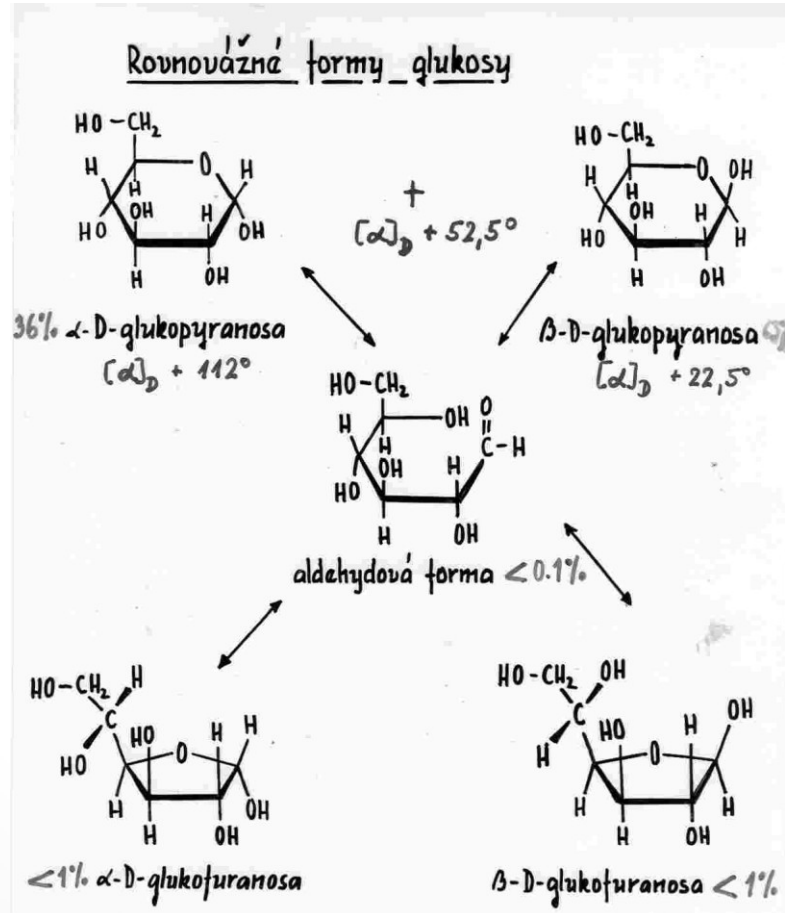
vaničková



židlíčková

KONFORMACE

# Struktura monosacharidů





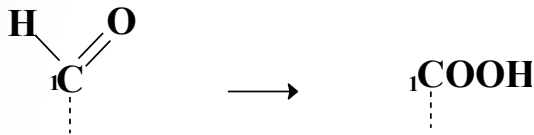
# Biochemicky významné monosacharidy

- Triosy - glyceraldehyd, dihydroxyaceton
- Tetrosy - threosa, erythroza
- Pentosy - ribosa, deoxyribosa
- Hexosy - **glukosa**, manosa, galaktosa, fruktosa
- Heptosa - sedoheptulosa

# Deriváty monosacharidů

## Oxidace :

A. Mírná ⇒ aldehydická skupina → karboxylovou skupinu



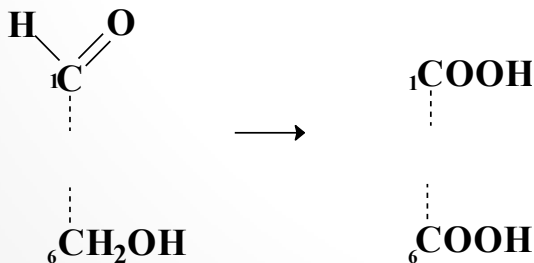
ALDONOVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukonová

B. Specifická ⇒ primární OH skupina → karboxylovou skupinu

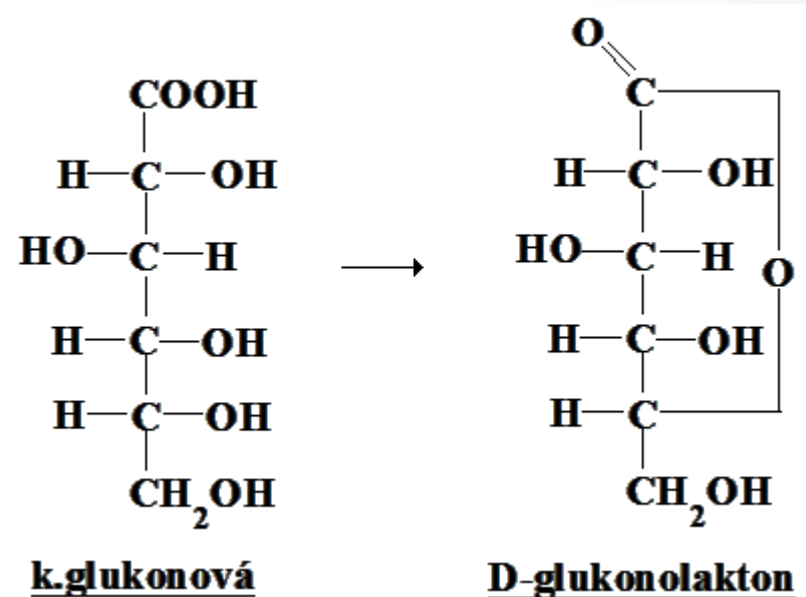


URONOVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukuronová

C. Sílná ⇒ aldehydická skupina + primární OH skupina

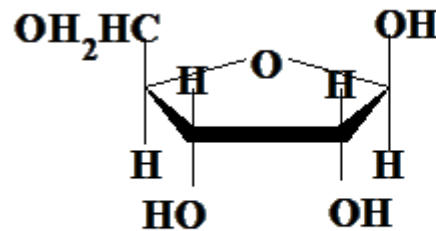


ALDAROVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukarová

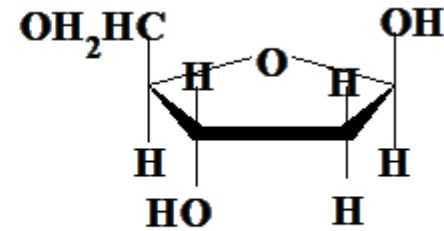


# Deriváty monosacharidů

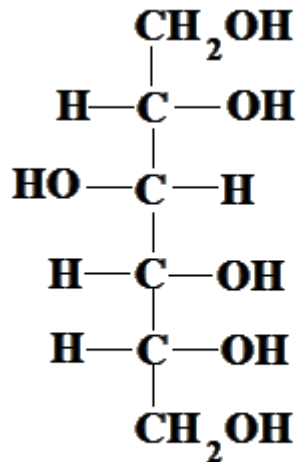
- Cukerné alkoholy – mírná redukce karbonylu
- Deoxycukry
- Aminocukry



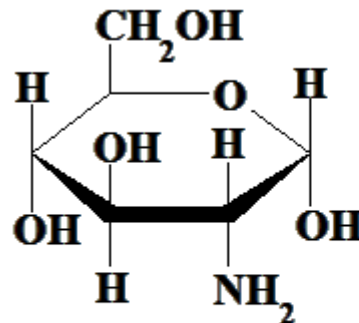
RIBOSA



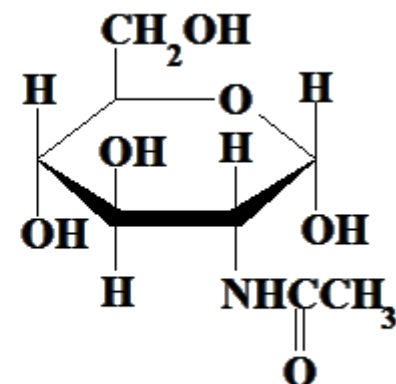
DEOXYRIBOSA



GLUCITOL - SORBITOL



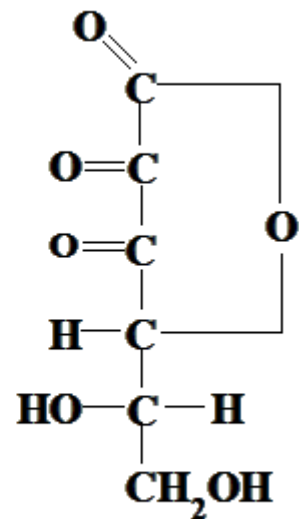
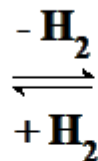
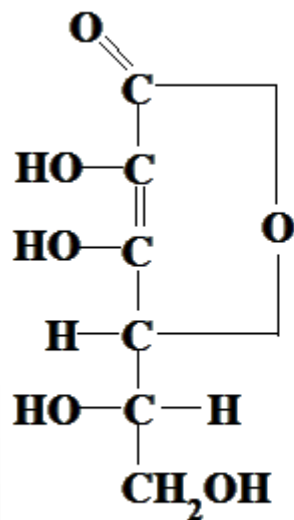
GLUKOSAMIN



N-ACETYLGLUKOSAMIN

# Deriváty monosacharidů

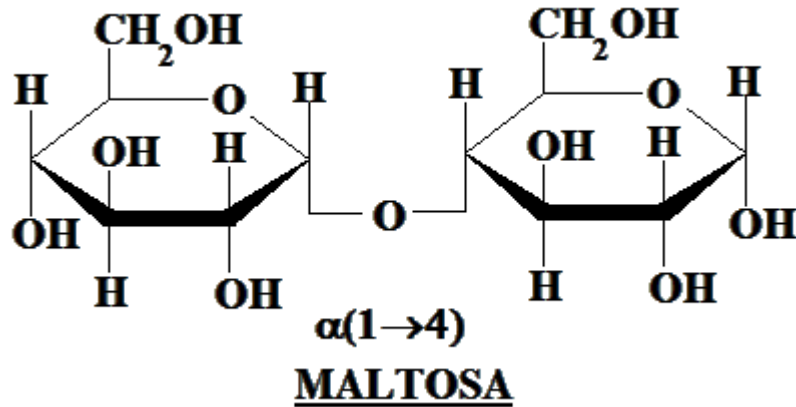
- Kyselina L-askorbová



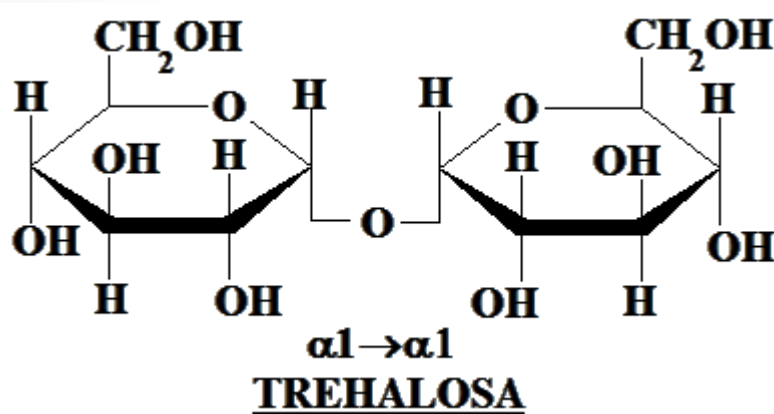
# Glykosidy

- Glykosidická vazba – acetaly a ketaly
  - OR, SR, NR
  - specificky štěpí glykosidasy
- Homoglykosidy – sacharid + sacharid
  - - di-, tri-,..., oligo- zahrnují 2-10
  - Polysacharidy od 10
- Heteroglykosidy – sacharid + aglykon

# Disacharidy

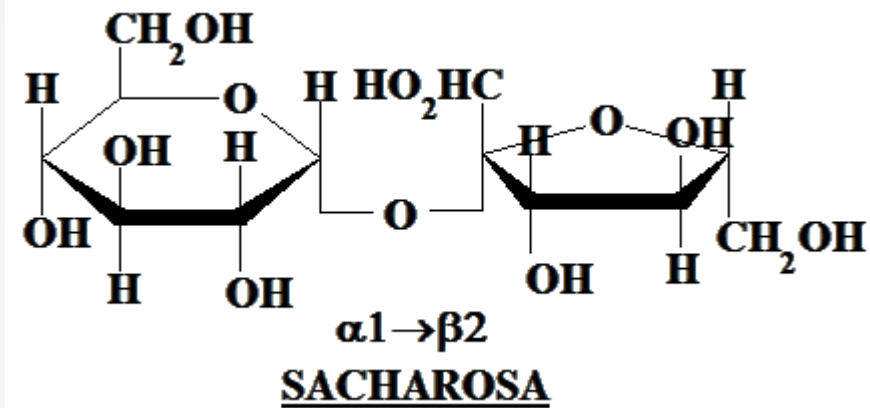


- -  $\alpha$  -D - glukopyranosyl
- (1 $\rightarrow$ 4) -  $\alpha$  -D - glukopyranosa
- Redukující

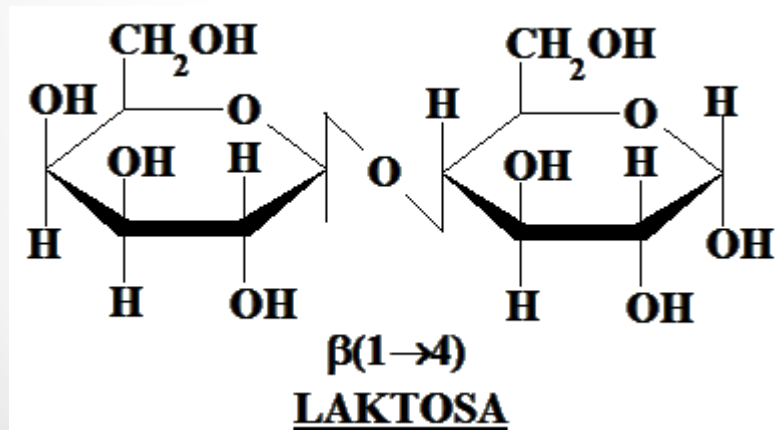


- -  $\alpha$  -D - glukopyranosyl
- (1 $\rightarrow$ 1) -  $\alpha$  -D - glukopyranosid
- Neredukující

# Disacharidy



- O -  $\alpha$  - D - glukopyranosyl  
(1 $\rightarrow$ 2) -  $\beta$  - D - fruktofuranosid
- Neredukující



- O -  $\beta$  - D - galaktopyranosyl  
(1 $\rightarrow$ 4) -  $\beta$  - D - glukopyranosa
- Redukující

# Oligosacharidy

- Volné
  - Rafinosa – Gal-Glc-Fru
- Vázané
  - Prostetické skupiny glykoproteinů – viz dále
    - Antigenní vlastnosti
    - Variabilita struktur – větvení
  - Glykolipidy

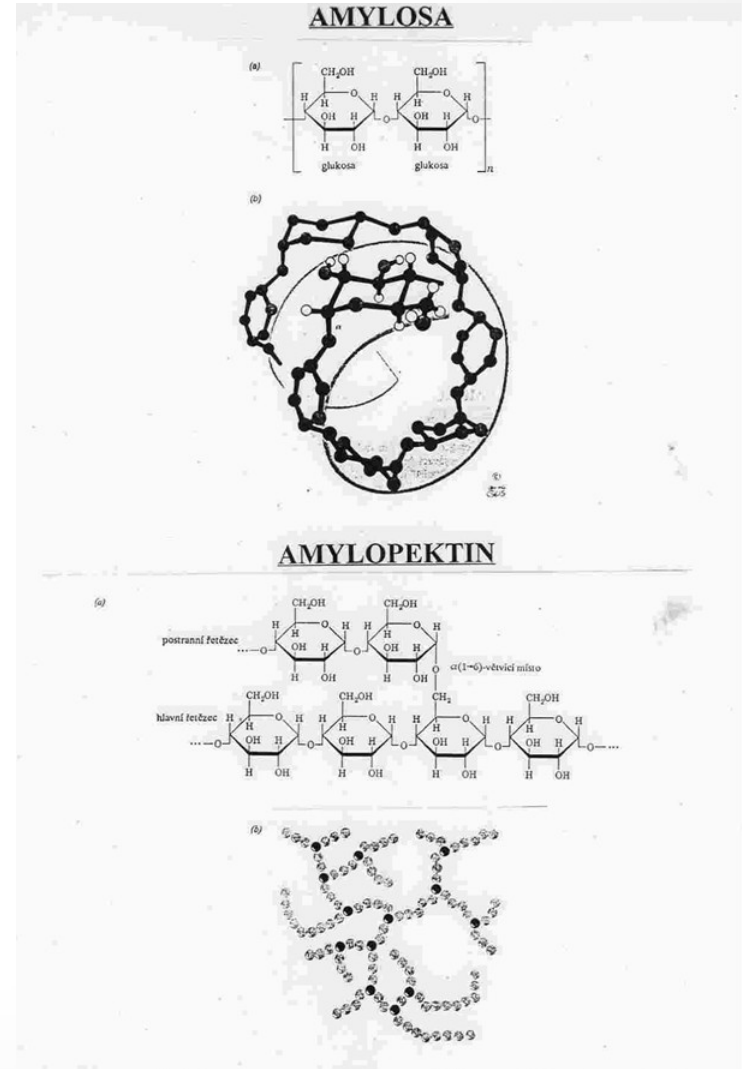
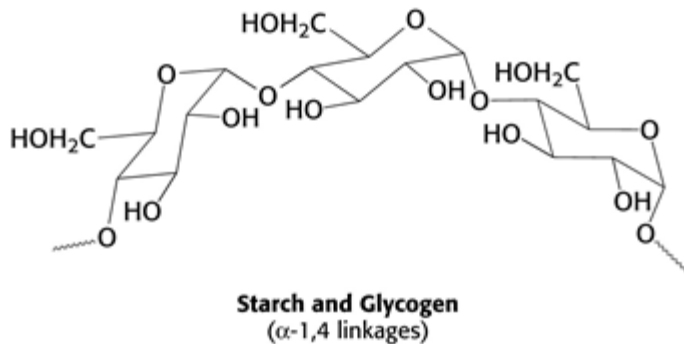
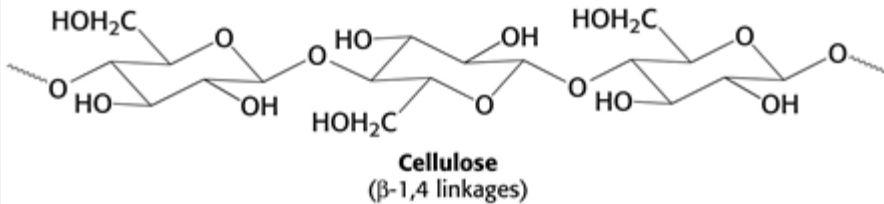


# Polysacharidy

- Podle struktury
  - Jednoduché – homopolysacharidy
    - Opakující se jeden typ monomeru
  - Složené – heteropolysacharidy
    - Různé monomery
    - Prakticky se střídají 2, lze popsat jako polymer disacharidu
- Podle funkce
  - Zásobní
    - Typicky jednoduché, lze využívat i z jiných organismů
  - Strukturní
    - Typicky složené, ale i jednoduché – celulosa

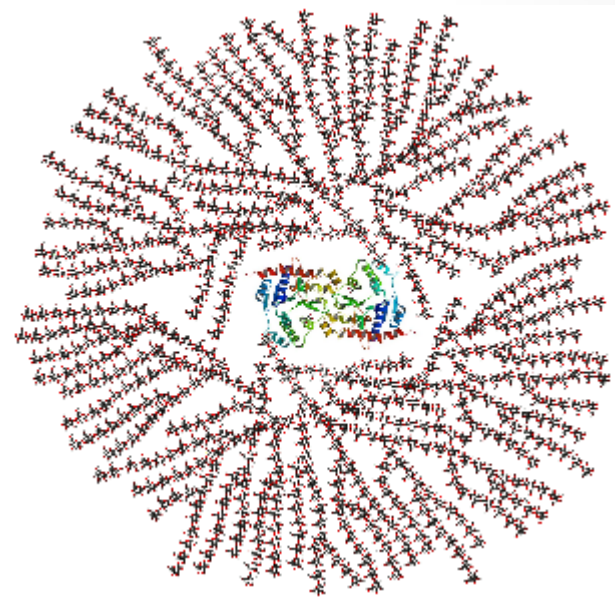
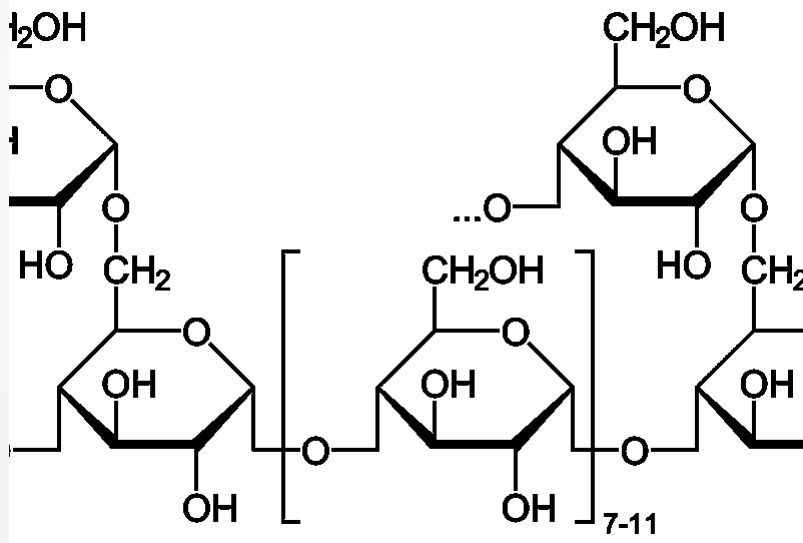
# Zásobní polysacharidy

- Škrob
  - Rostliny, 250 – 300 glukos
  - Amylosa – rozpustná, 20-30%
  - Amylopektin – větve 20-30 glukos



# Zásobní polysacharidy

- Glykogen
  - Živočichové, mikroorganismy
  - Větve 10 - 12 glukos
  - 1 – 5 MDa (sval, játra)



# Zásobní polysacharidy

- Inulin – polyFru 1 → 2 (+Glc)
  - Rostliny – některé druhy místo škrobu
    - Topinambur, čekanka (cibule a česnek)
  - Sladidlo x není stravitelný
    - Rozpustná vláknina
  - Využití bakteriemi
  - n = 20-30, i 140

