

C3181

Biochemie I

06-Sacharidy, struktura a metabolismus

FRVŠ **1647/2012**

Obsah

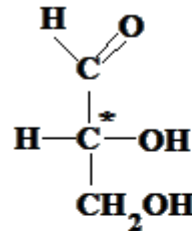
- Struktura a základní vlastnosti
- Monosacharidy, reaktivita, di- a oligosacharidy
- Zásobní polysacharidy, stručný metabolismus
- Interkonverze monosacharidů
- Přímá oxidace glukosy, význam
- Pentosový cyklus

Struktura a základní vlastnosti

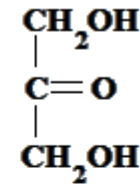
- Polyhydroxyaldehydy – aldoseny – na C1
- Polyhydroxyketony – ketoseny – na C2
- Různý počet C
 - Od C3 – aldotrioseny a C4 – ketotetrosy alespoň 1 C*
- Chiralita
 - D-enantiomery, L-výjimečně

Monosacharidy

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



D - glyceraldehyd



dihydroxyaceton

počet stereoizomerů = 2^x (x = počet C^{*})

aldosy - x = n - 2

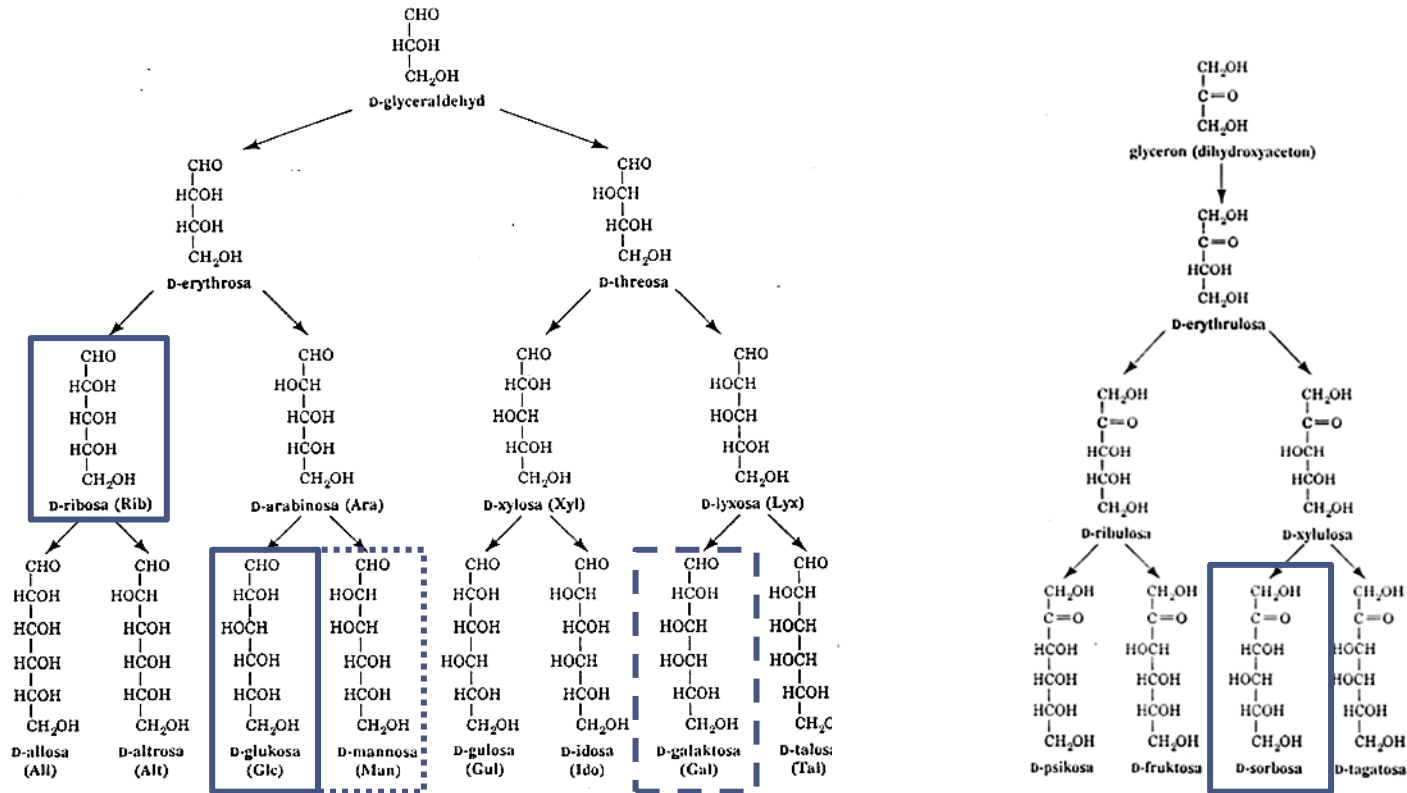
ketosy - x = n - 3

n = počet C atomů

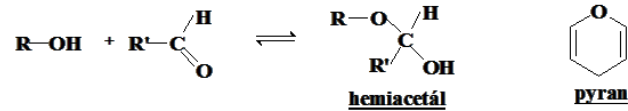
Aldosy a ketosy

ALDOSY

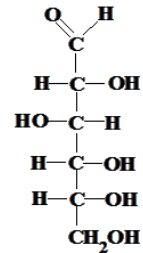
KETOSY



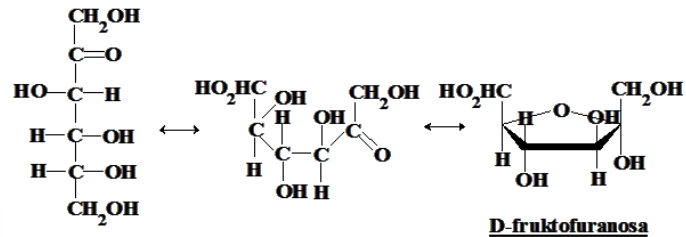
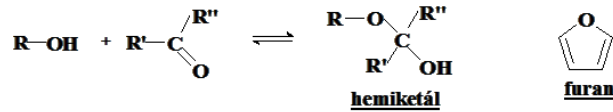
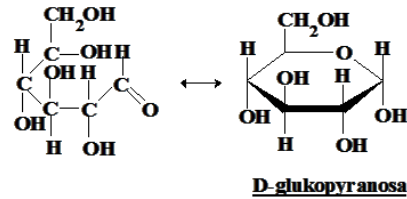
Struktura monosacharidů



Fischerovy vzorce

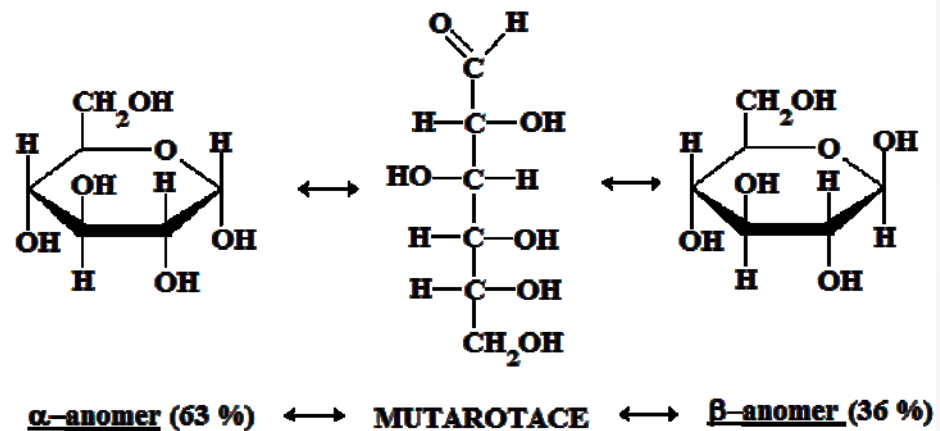


Haworthovy vzorce

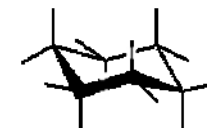


Struktura monosacharidů

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



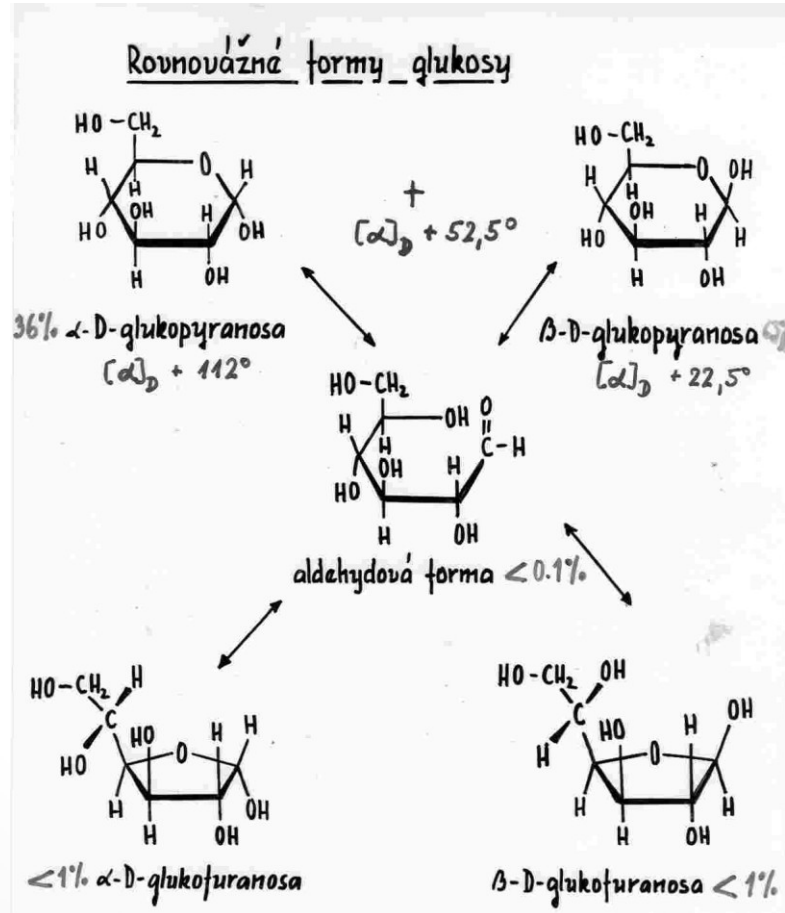
vaničková



židličková

KONFORMACE

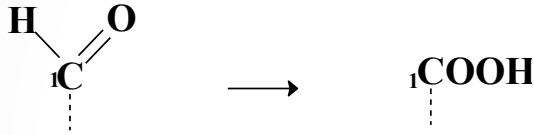
Struktura monosacharidů



Deriváty monosacharidů

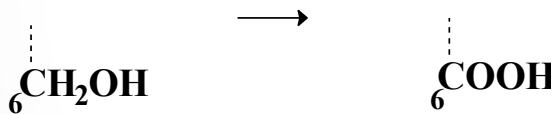
Oxidace :

A. Mírná ⇒ aldehydická skupina → karboxylovou skupinu



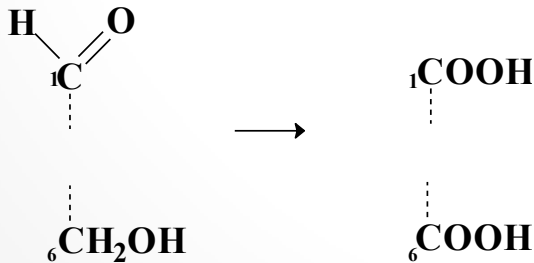
ALDONOVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukonová

B. Specifická ⇒ primární OH skupina → karboxylovou skupinu

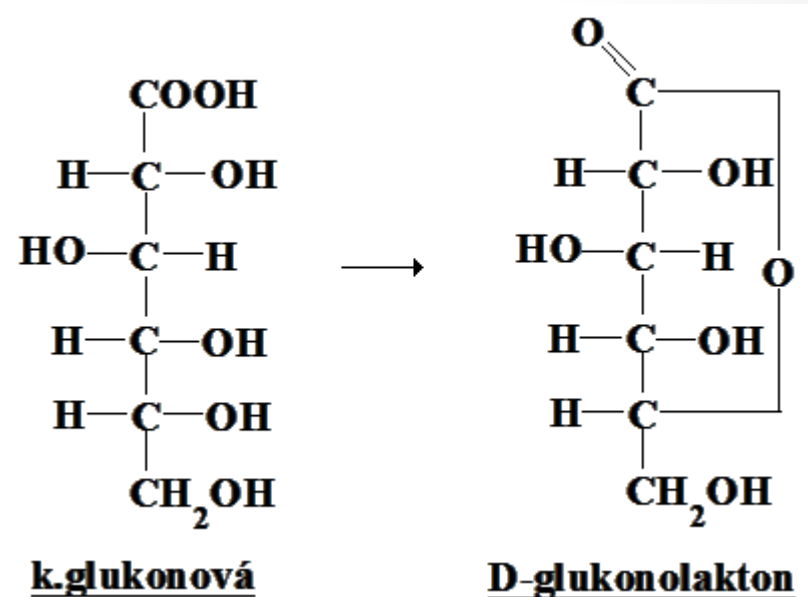


URONOVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukuronová

C. Silná ⇒ aldehydická skupina + primární OH skupina

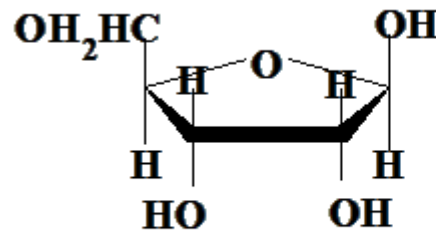


ALDAROVÉ KYSELINY - glukosa → k. glukarová

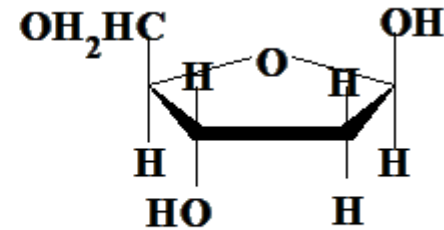


Deriváty monosacharidů

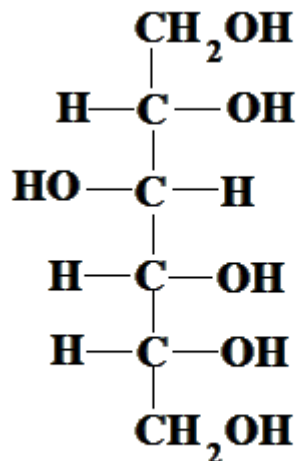
- Cukerné alkoholy – mírná redukce karbonylu
- Deoxycukry
- Aminocukry



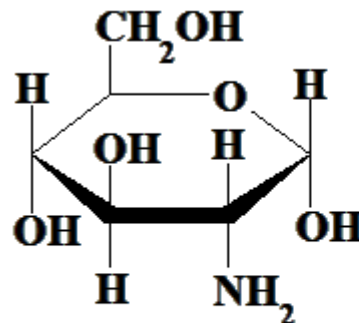
RIBOSA



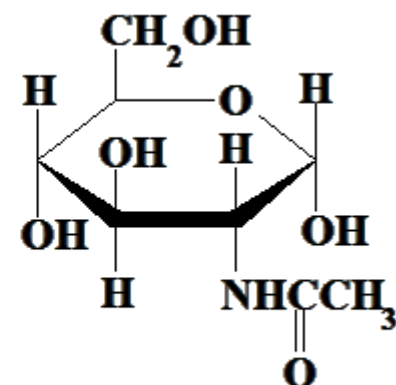
DEOXYRIBOSA



GLUCITOL - SORBITOL



GLUKOSAMIN

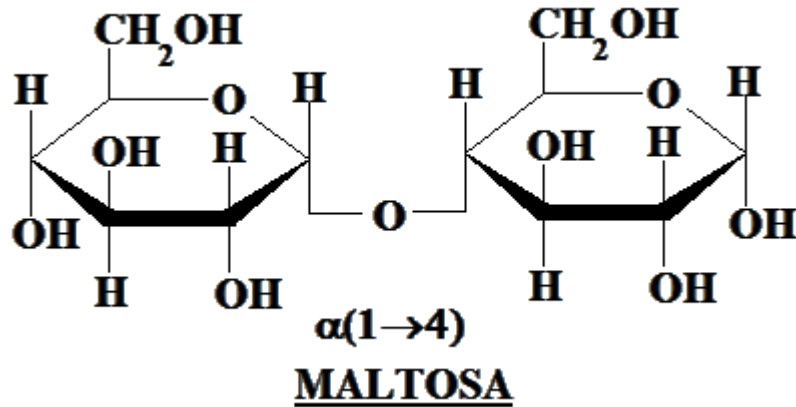


N-ACETYLGLUKOSAMIN

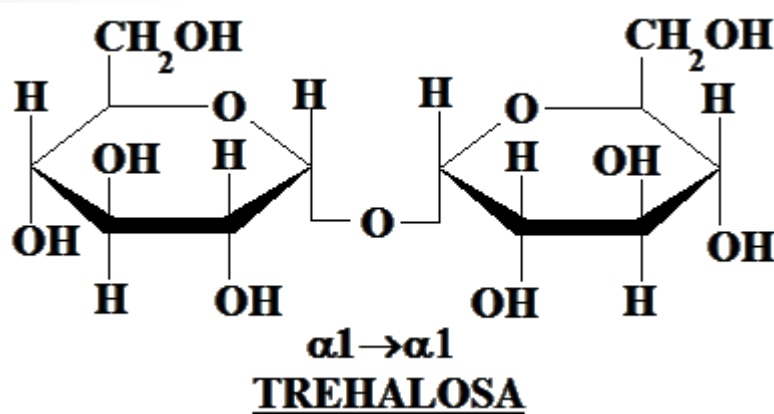
Glykosidy

- Glykosidická vazba – acetaly a ketaly
 - OR, SR, NR
 - specificky štěpí glykosidasy
- Homoglykosidy – sacharid + sacharid
 - - di-, tri-,..., oligo-, polysacharidy
- Heteroglykosidy – sacharid + aglykon

Disacharidy

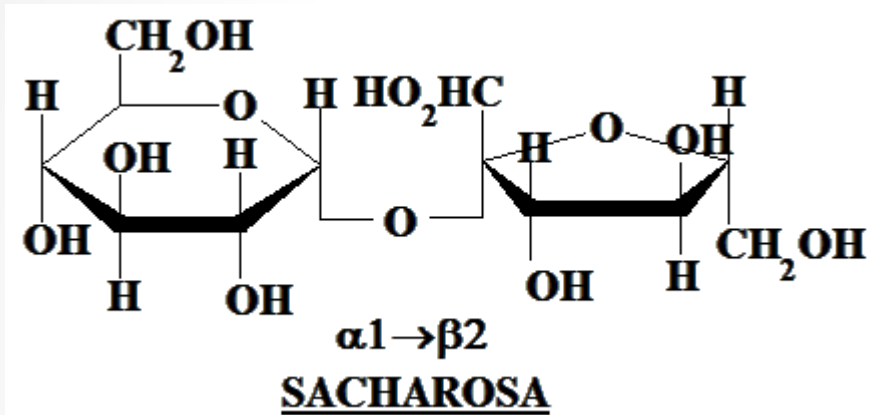


- - α - D - glukopyranosyl
- (1 \rightarrow 4) - α - D - glukopyranosa
- Redukující

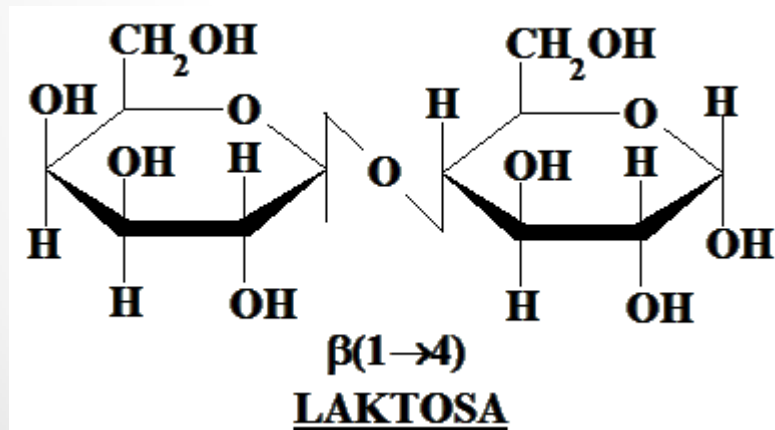


- - α - D - glukopyranosyl
- (1 \rightarrow 1) - α - D - glukopyranosid
- Neredukující

Disacharidy



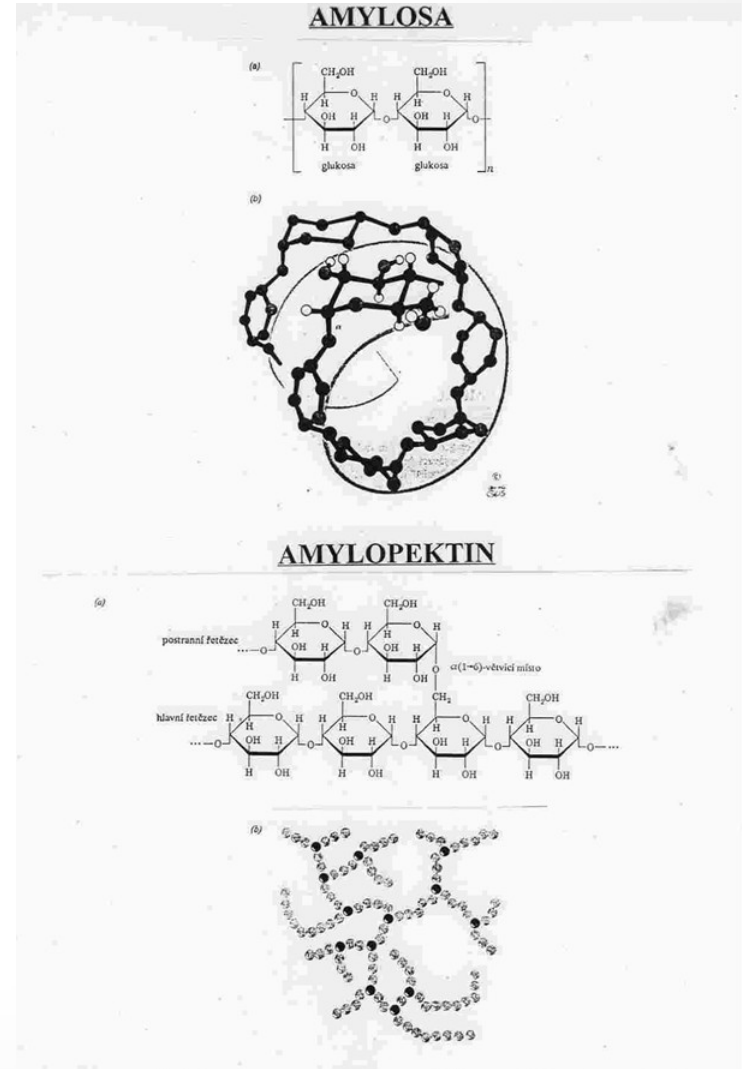
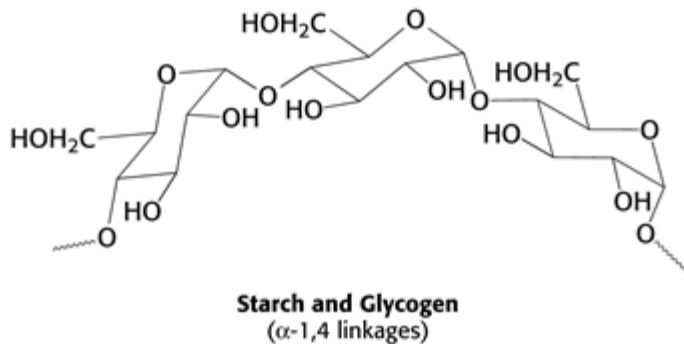
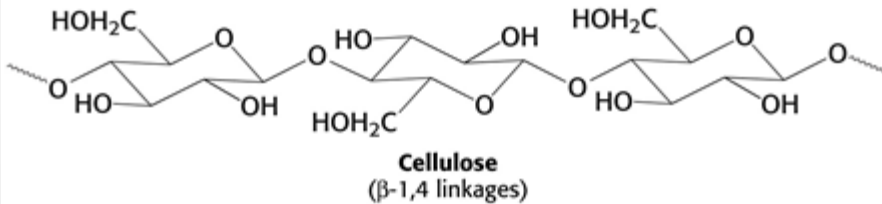
- O - α - D - glukopyranosyl
(1 \rightarrow 2) - β - D - fruktofuranosid
- Neredukující



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

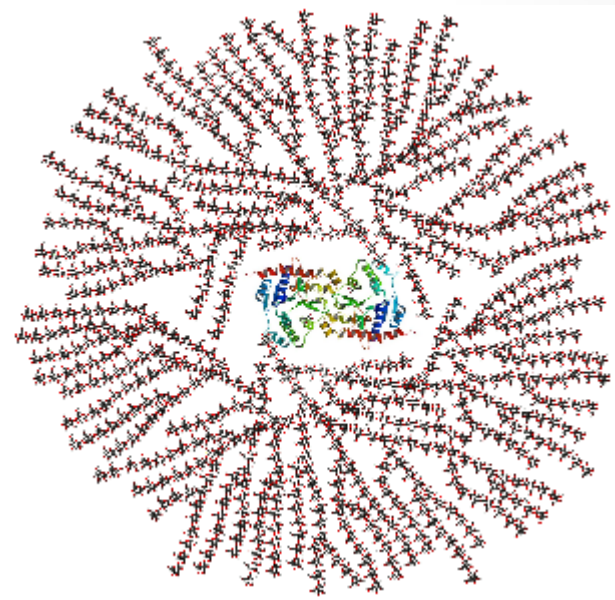
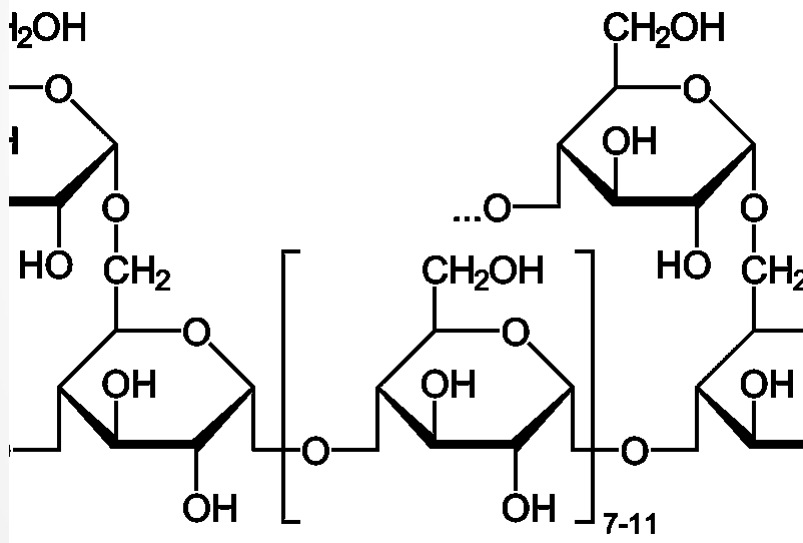
Zásobní polysacharidy

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



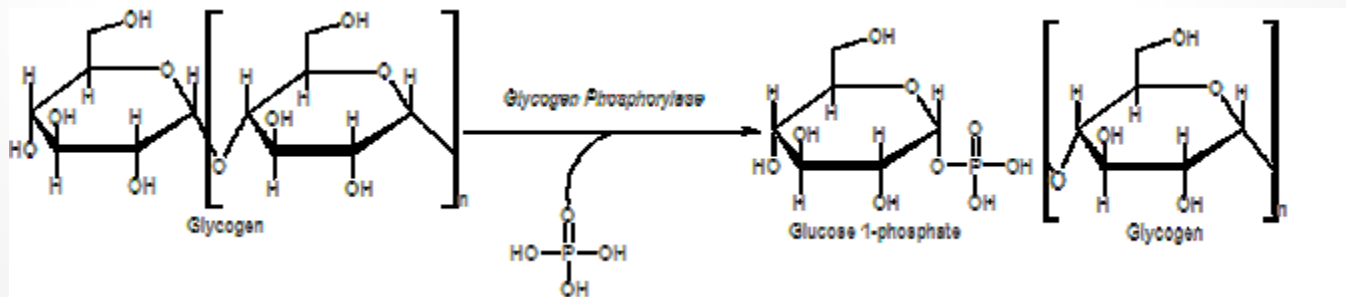
Zásobní polysacharidy

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



Katabolismus polysacharidů

- Hydrolýza škrobu
 - Amylázy, glykosidázy (hydrolýzy glykosidické vazby)
 - Podle produktu
 - α -amylázy \rightarrow oligosacharidy dextriny, ztekucení
 - β -amylázy \rightarrow maltosa, zcukřování – dále maltáza \rightarrow glukosa
 - Glukoamylázy \rightarrow glukosa
- Fosforolýza glykogenu
 - Produktem je glukosa-1-fosfát
 - Rekuperace energie
 - Alosterická regulace



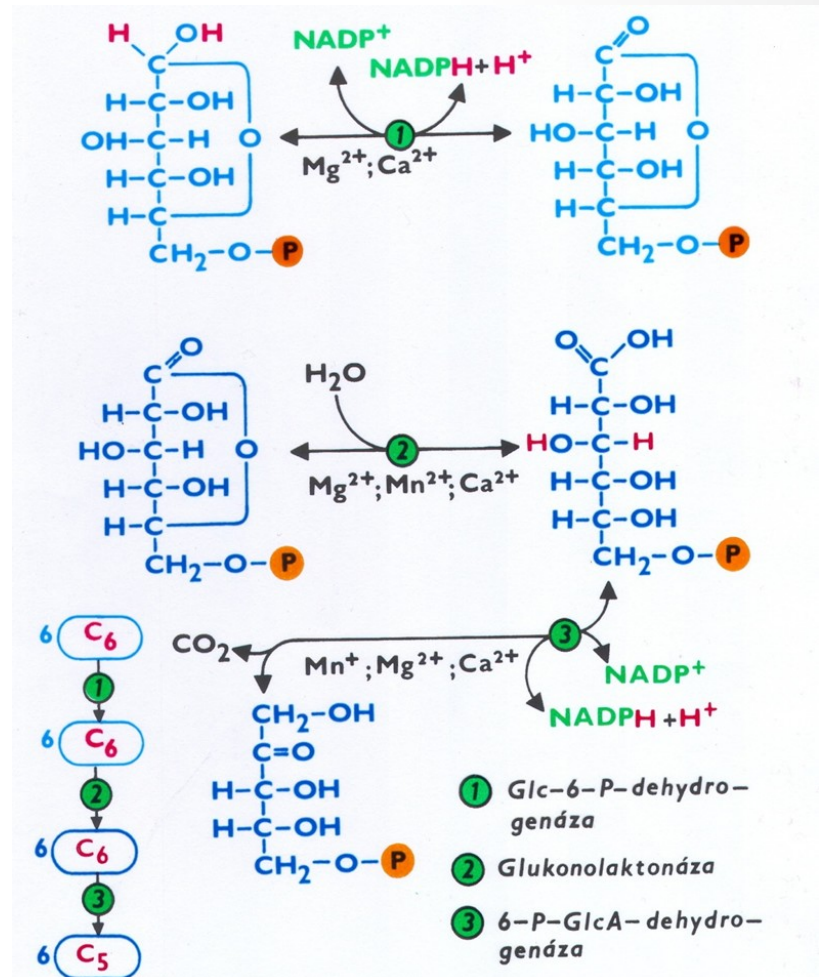
Metabolismus monosacharidů

- Centrální role glukosy
- Přeměny beze změny počtu C
 - Izomerizace – izomerázy, Glu \longleftrightarrow Fru
 - Epimerace – Glu \longleftrightarrow Gal
- Změna počtu C
 - Oxidační odbourání hexosy \longleftrightarrow pentosy
 - Změna o 2 a 3 – kombinace – změna o 1 – pentosy \longleftrightarrow hexosy
 - Přenos štěpů – donor ketosa, akceptor aldosa
 - Transketolace – přenos 2C
 - Transaldolace – přenos 3C

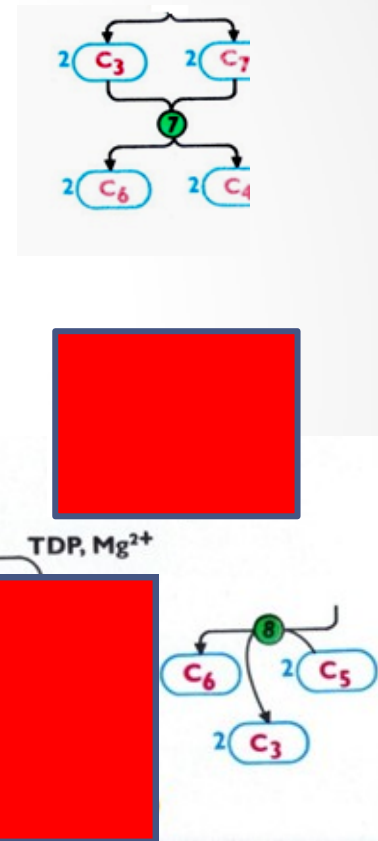
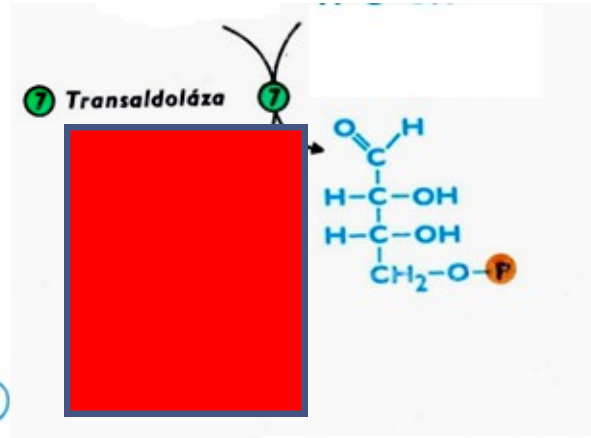
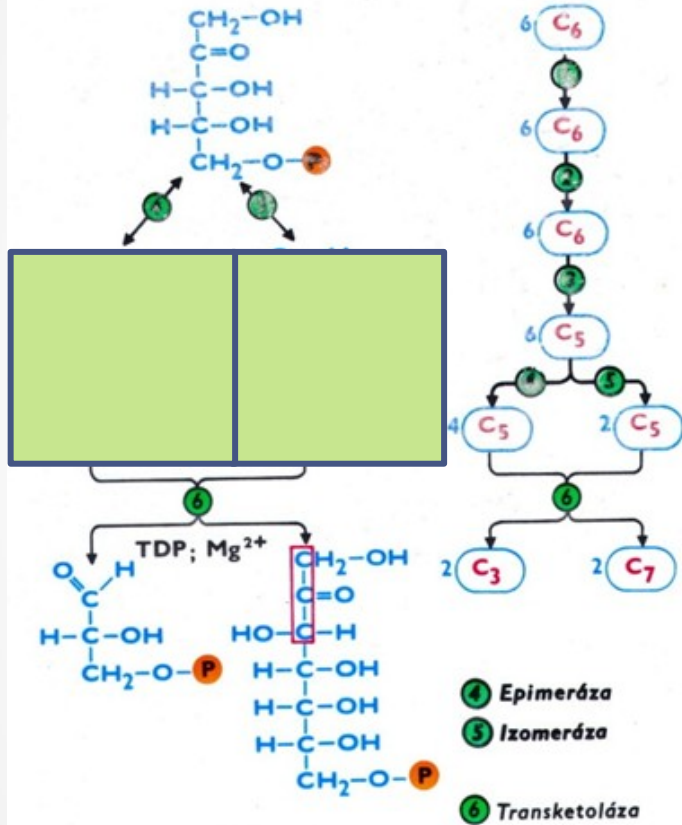
Přímá oxidace glukosy

- Glukosa + ATP
➔ Glu-6-P + ADP

- Probíhá s Glu-6-P
- U mikroorganismů a plísní s volnou glukosou

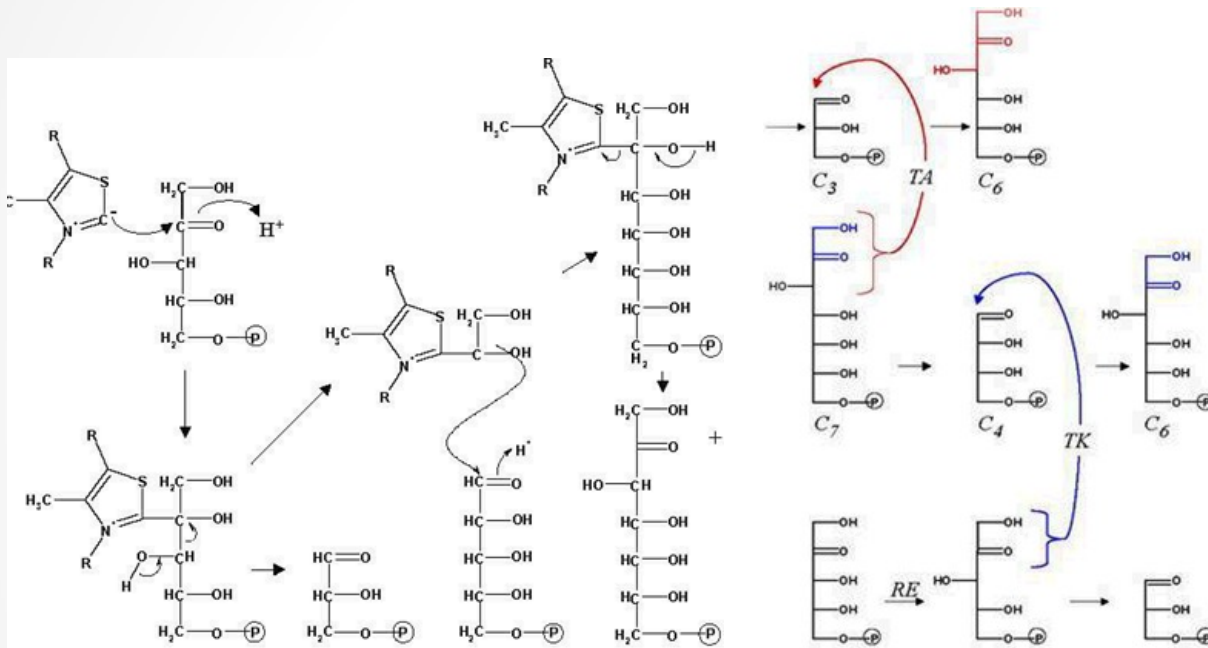


Pentosový cyklus



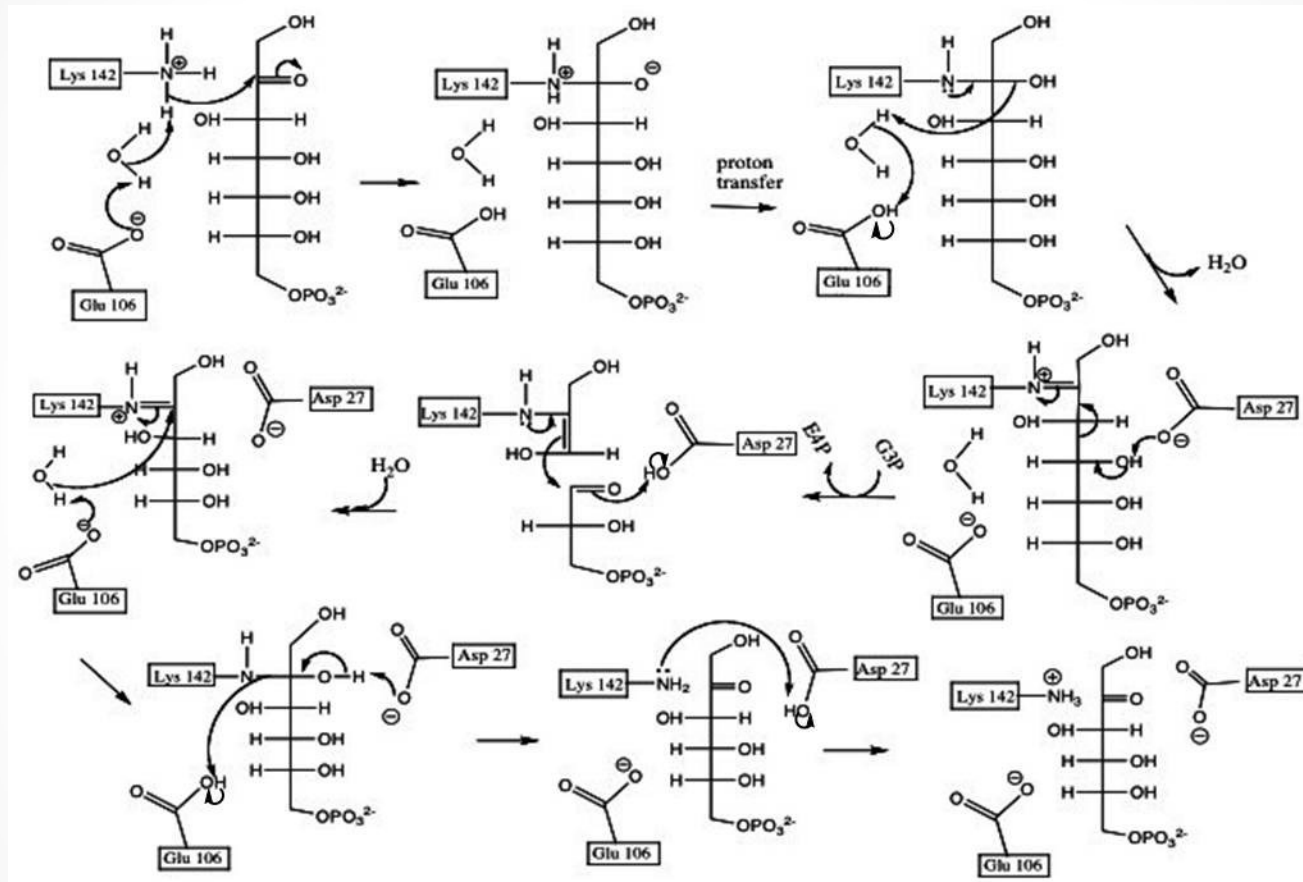
- $3 \times C_5 = 2 \frac{1}{2} C_6$

Pentosový cyklus



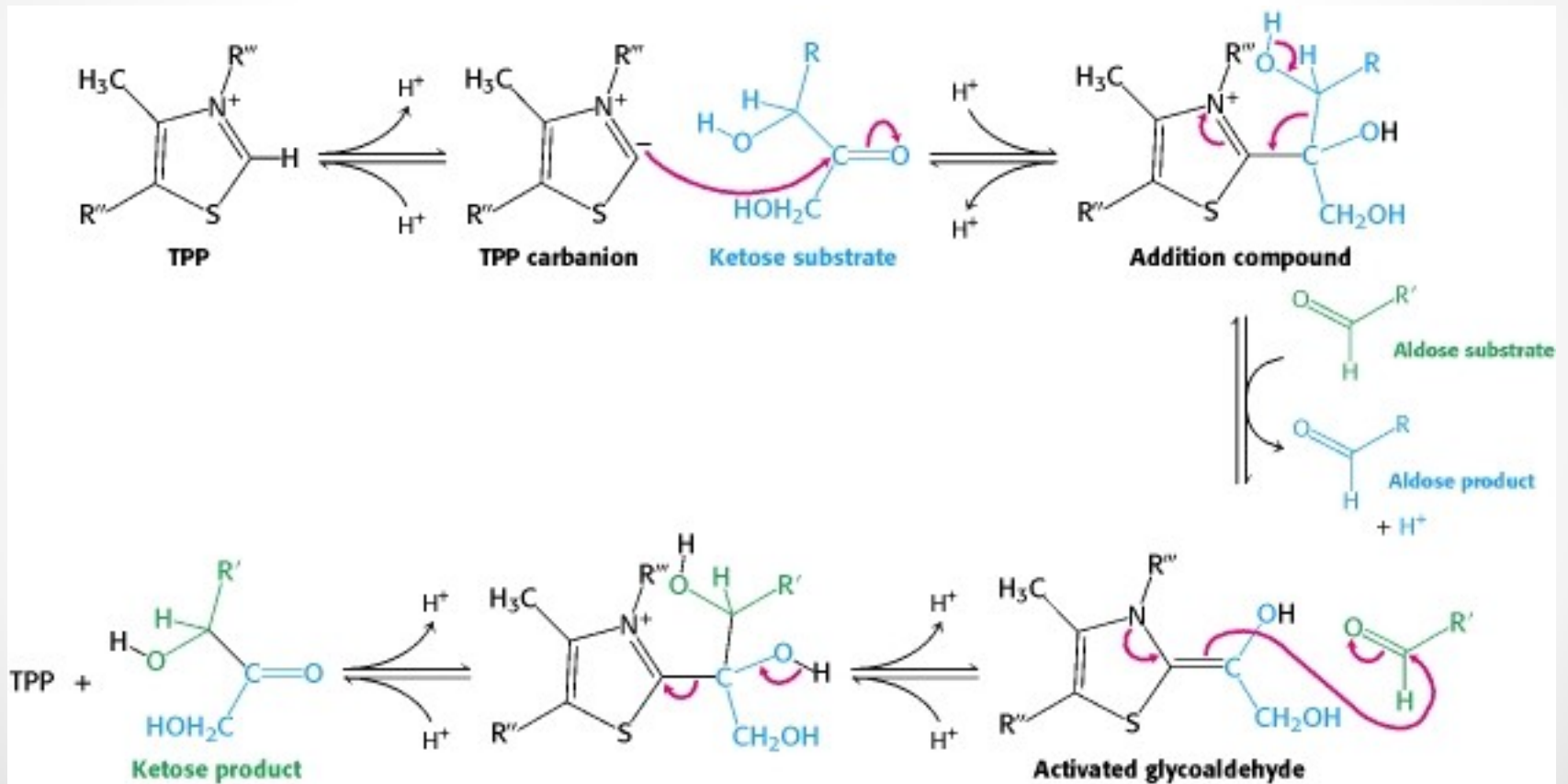
- $3 \times C_5 = 2 \frac{1}{2} C_6$
- TPP jako kofaktor transketolázy

Pentosový cyklus

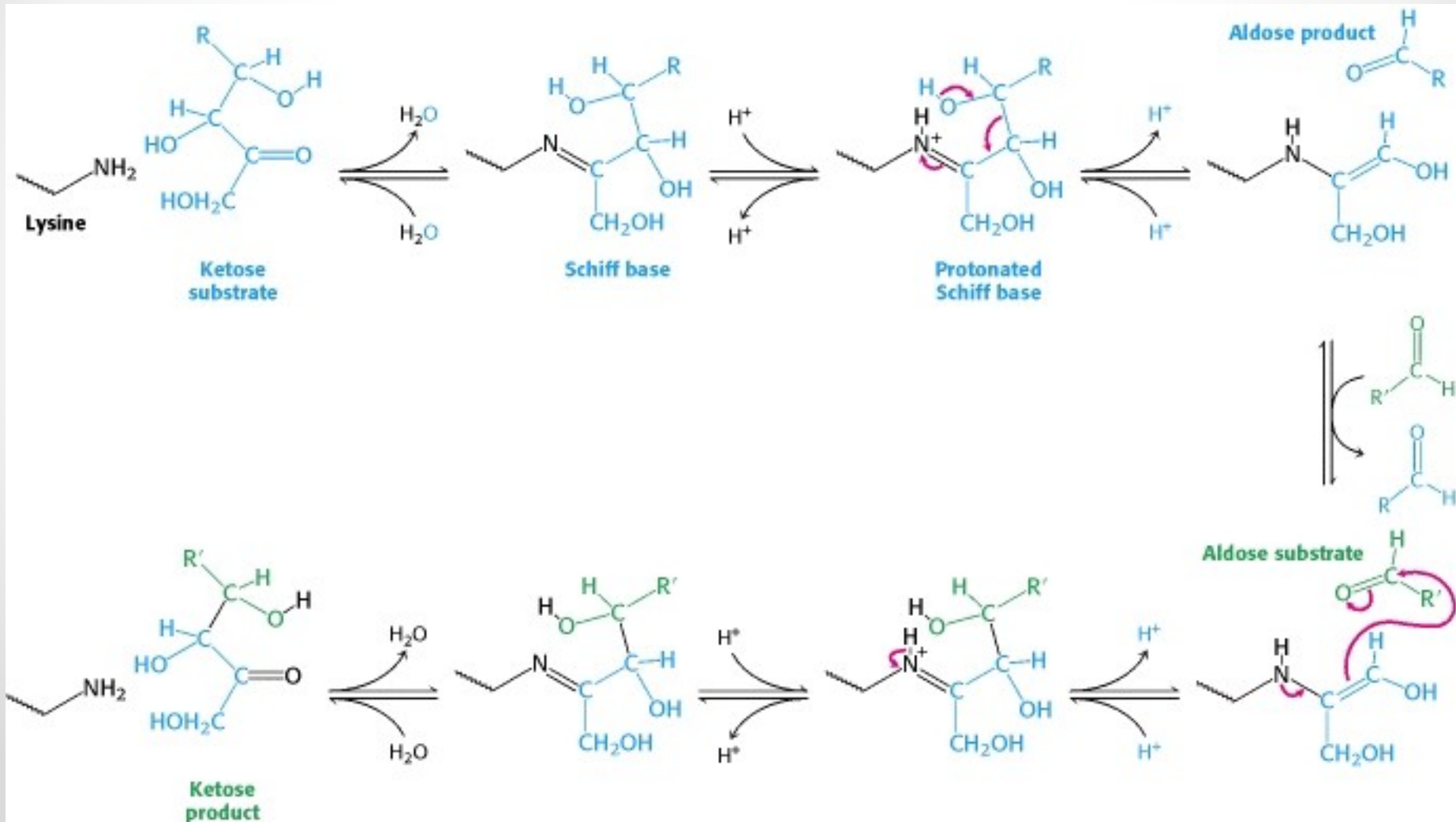


- Účast transaldolasy

Mechanismus transketolase



Mechanismus transaldolace



Aktivní centrum transaldolasy

