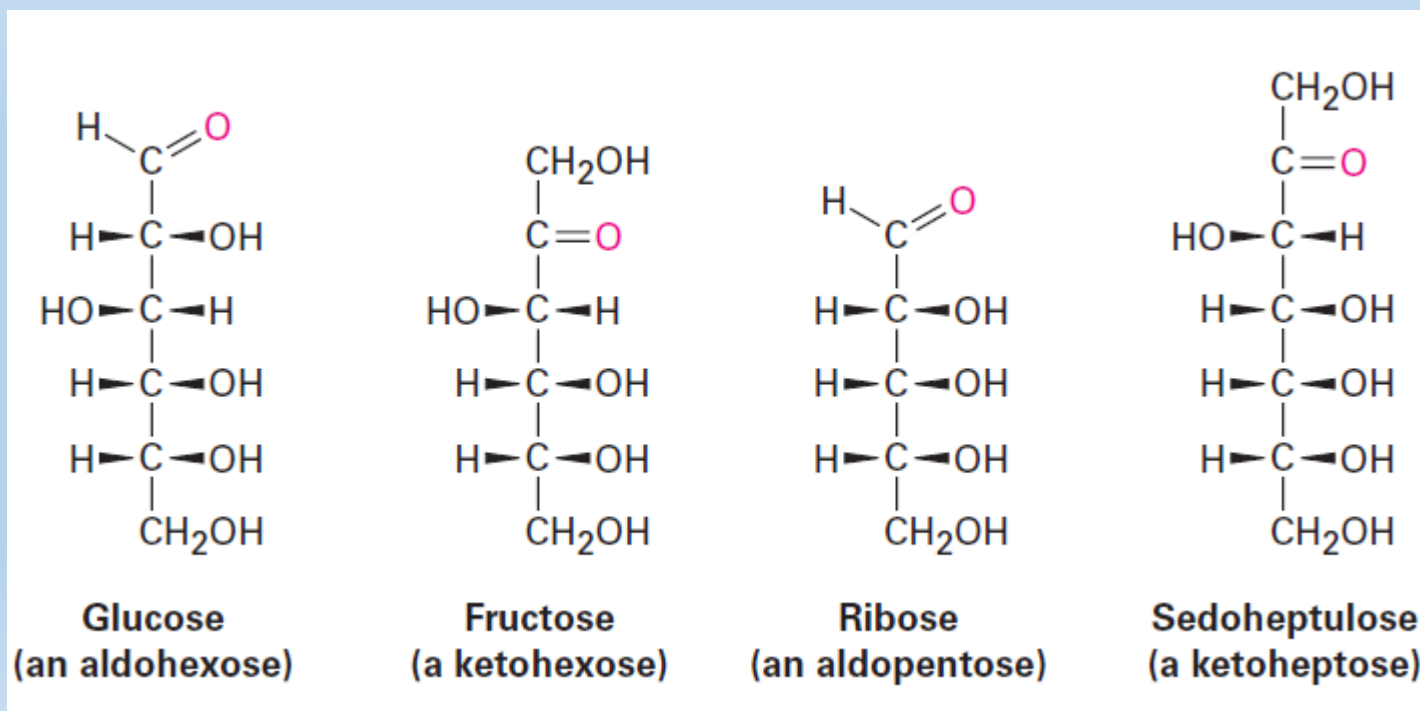


04_sacharidy

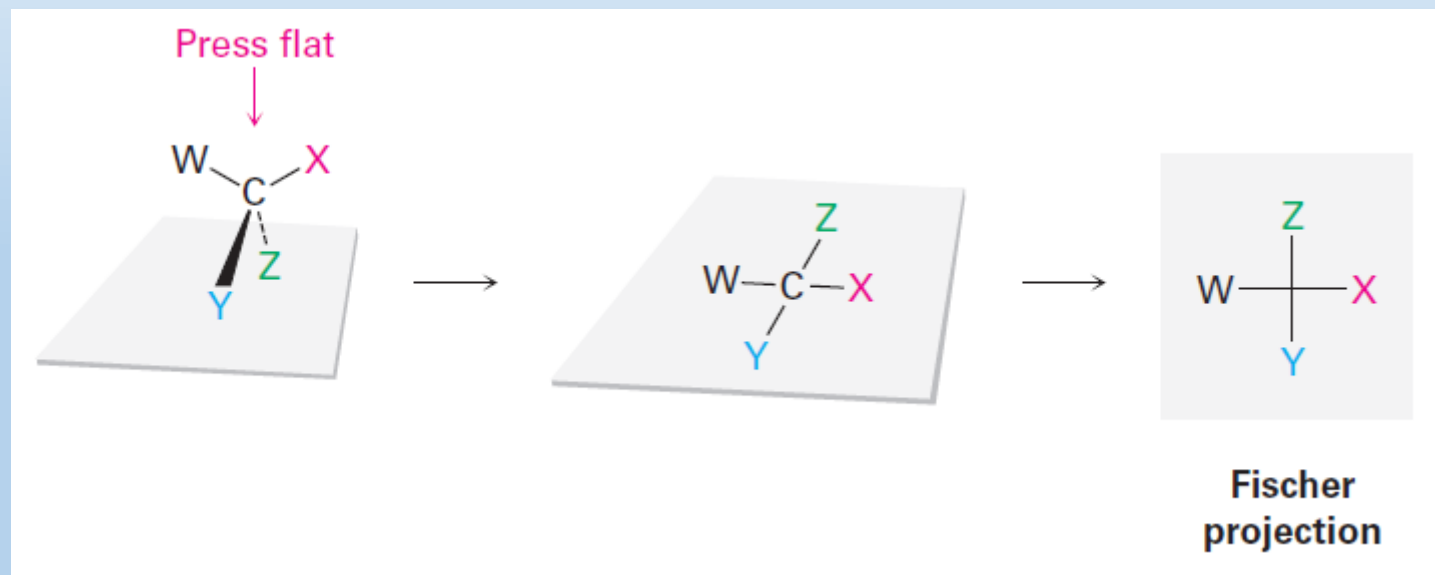
Sacharidy

- Přirozeně se vyskytující sloučeniny uhlíku, aldehydy a ketony, které obsahují několik hydroxylových skupin. Dělíme je na monosacharidy (jednoduché cukry), oligosacharidy a polysacharidy.
- Nejdůležitějším cukrem je D-glukóza



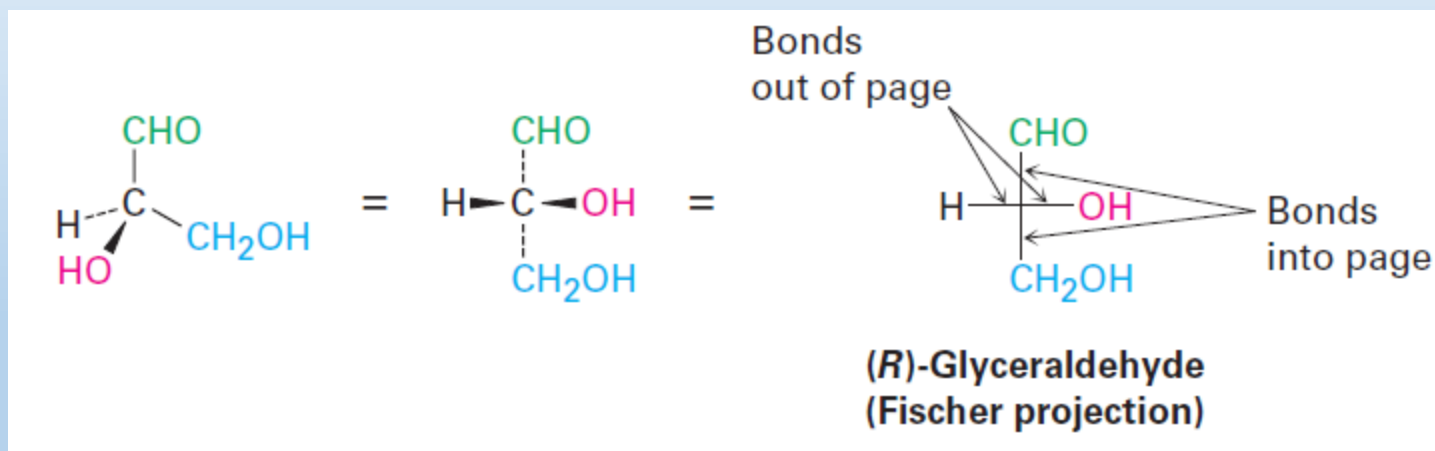
Jak správně zakreslit sacharidy

- Fischerova projekce:



McMurry – Organic chemistry

Fischerova projekce

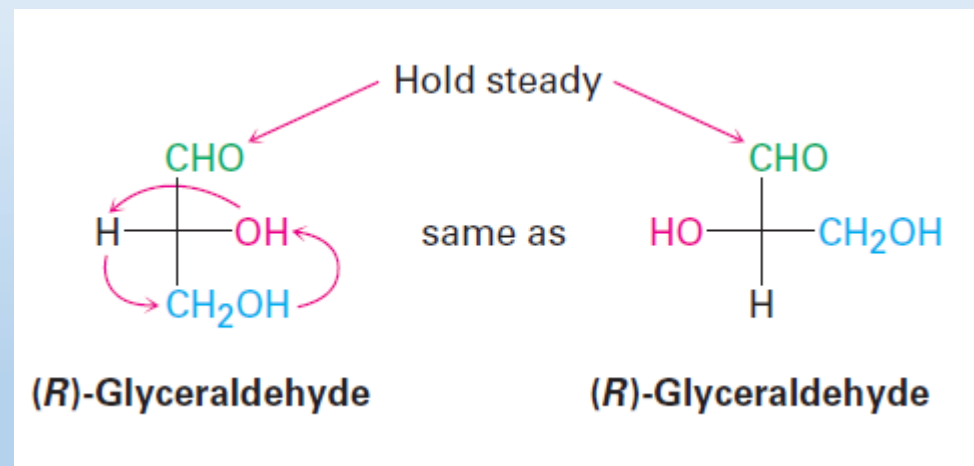
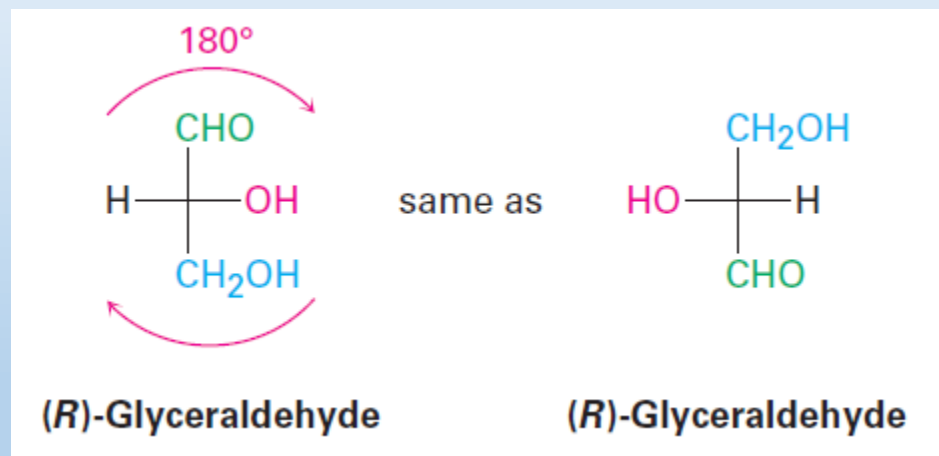


McMurry – Organic chemistry

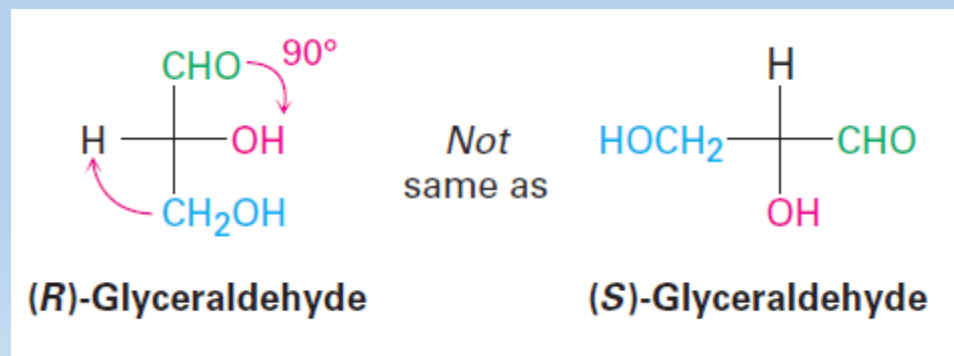
Užitečný link: https://cs.wikipedia.org/wiki/Fischerova_projekce

Fischerova projekce

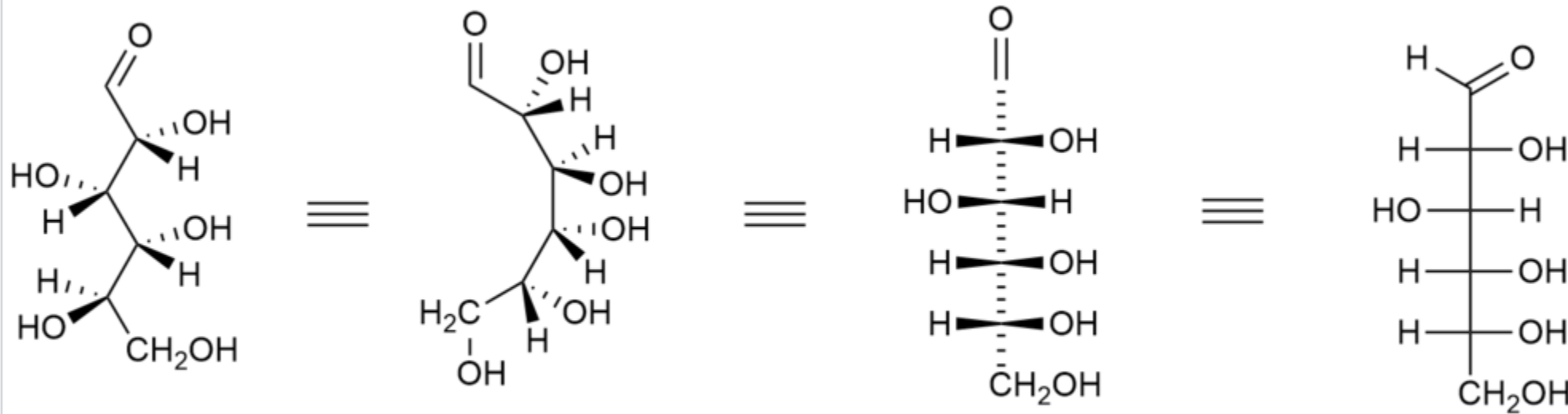
- Co lze dělat, aneb povolené operace.



Pozor při otočení o 90° dojde ke změně konfigurace na chirálním uhlíku.



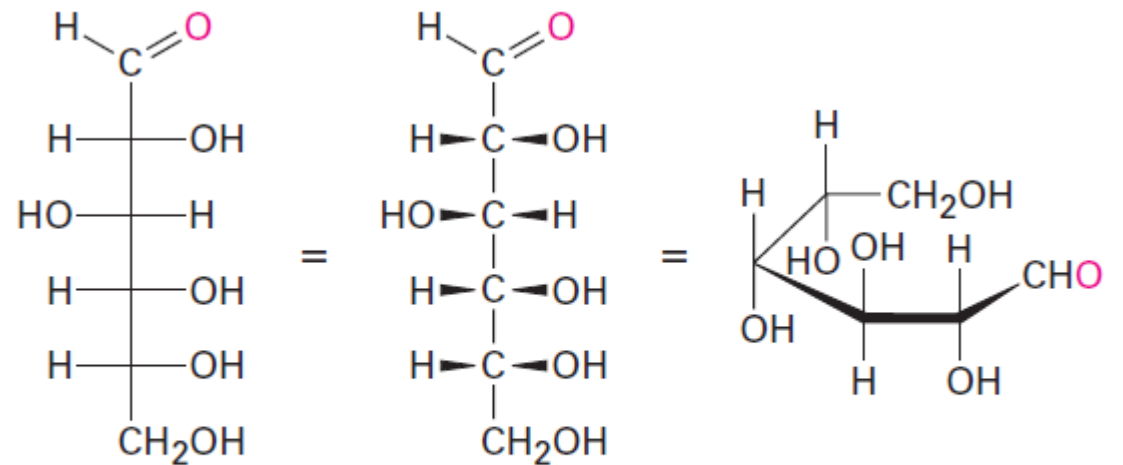
D-glukóza ve Fischerově projekci



Zobrazení D-glukosy ve Fischerově projekci

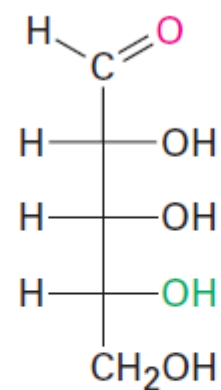
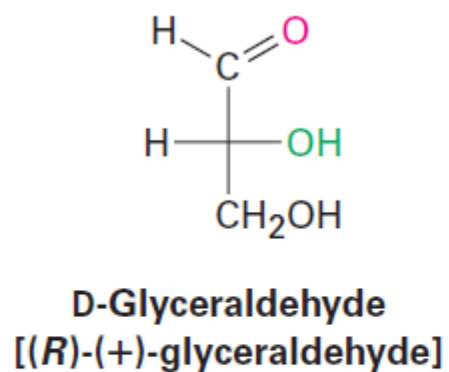


https://cs.wikipedia.org/wiki/Fischerova_projekce

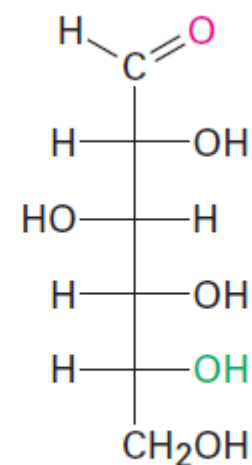


Glucose
(carbonyl group at top)

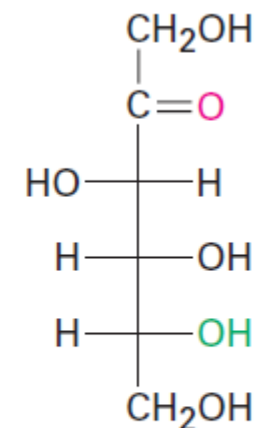
D, L - monosacharidy



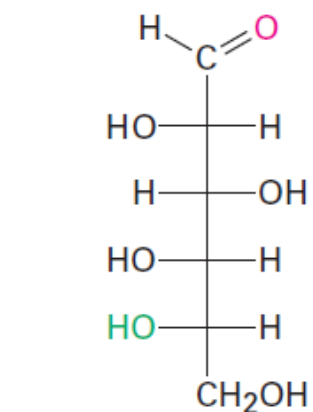
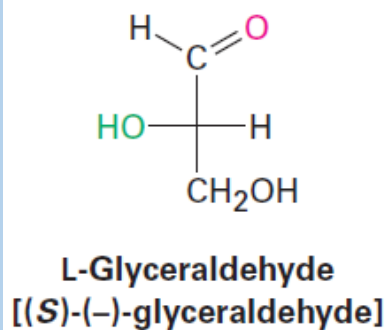
D-Ribose



D-Glucose

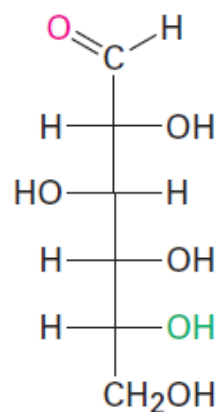


D-Fructose



L-Glucose
(not naturally occurring)

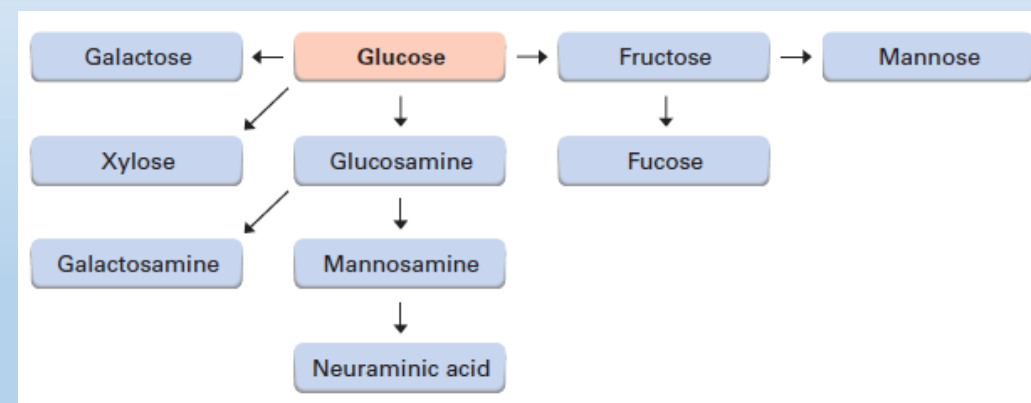
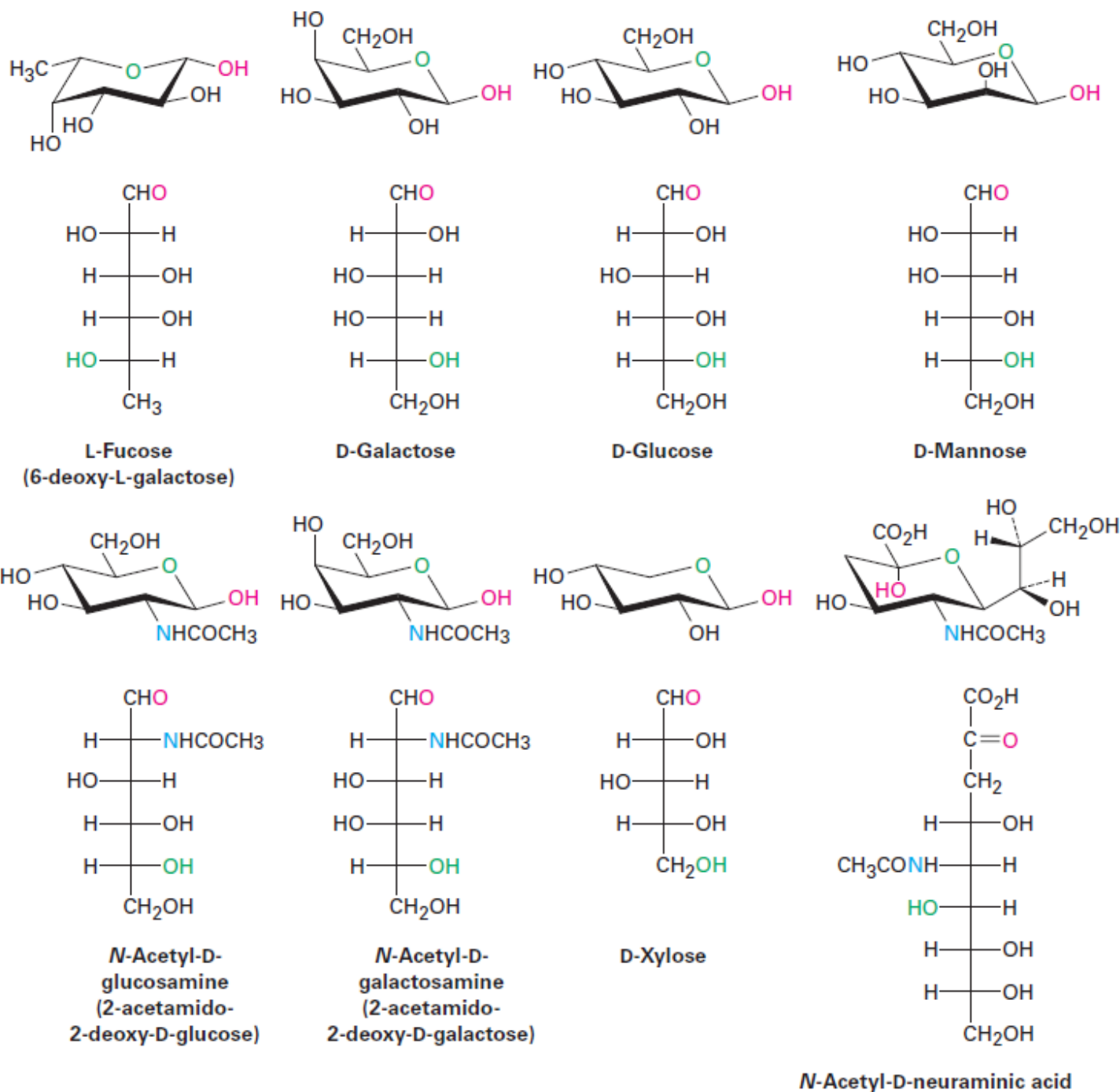
Mirror



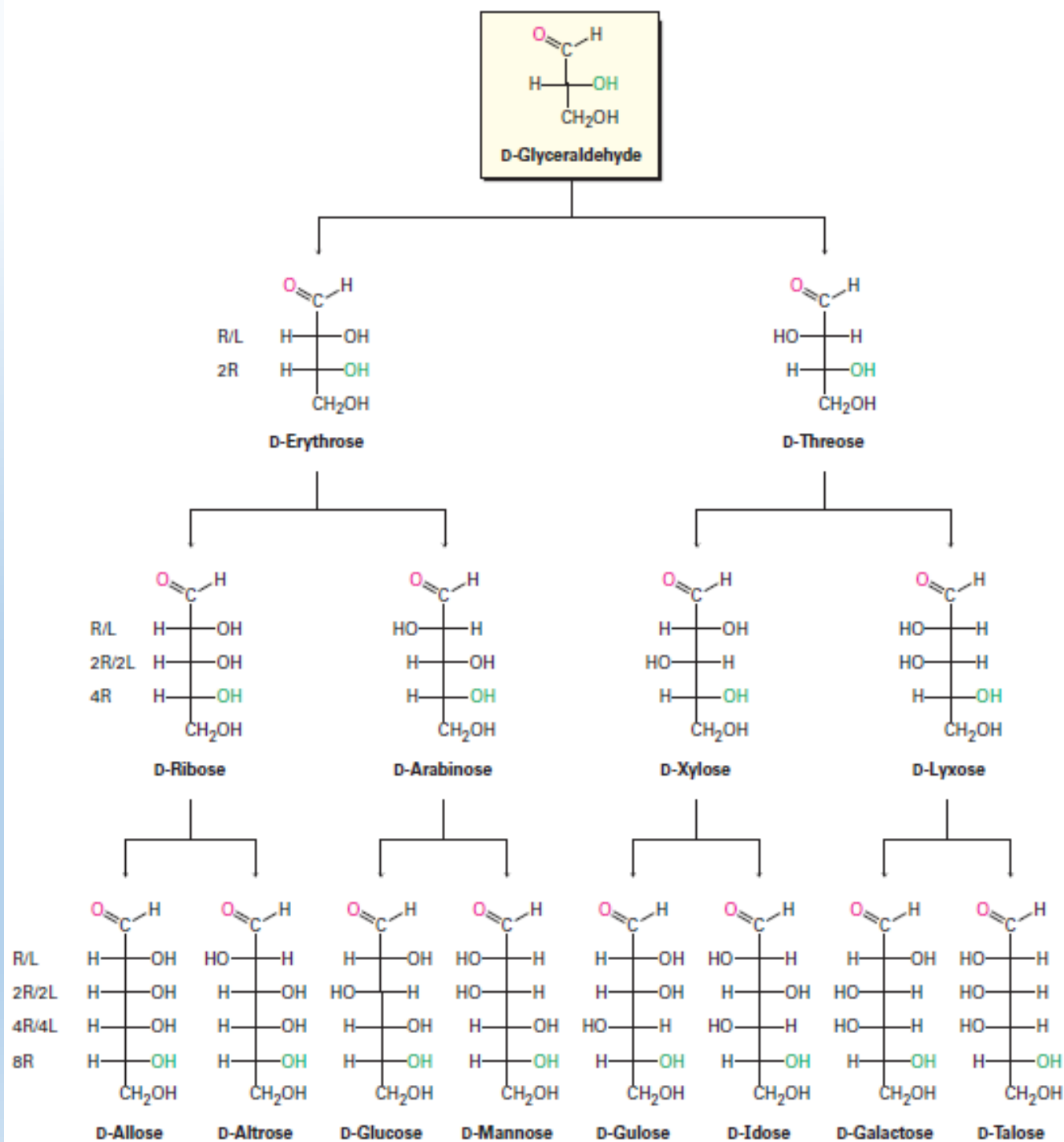
D-Glucose

Významné monosacharidy

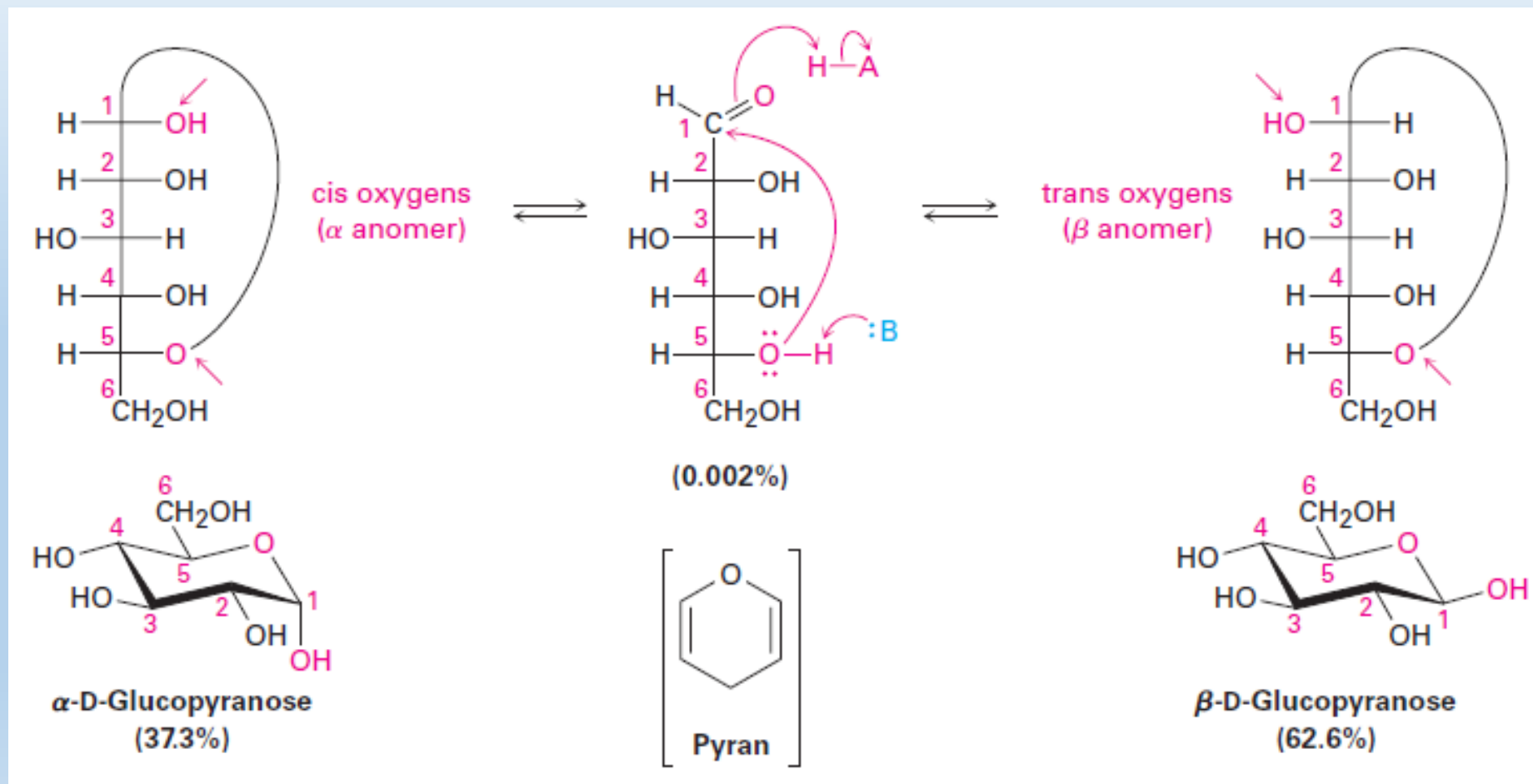
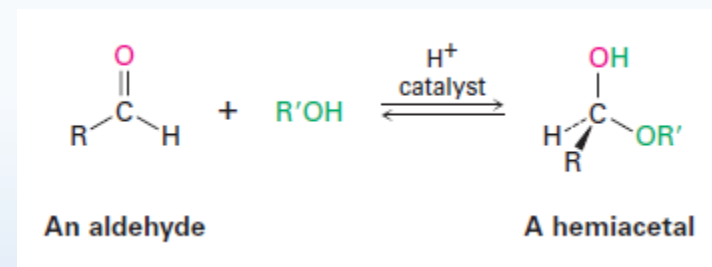
- D-ribóza (aldopentóza, furanosa, součást RNA a nukleotidových koenzymů)
- D-glukóza (aldohexóza, pyranosa, výskyt především v jejích polymerech jako je celulóza a škrob, tzv. „krevní cukr“)
- D-galaktóza (součást mléčného cukru, významná pro výživu člověka)
- D-manóza (spolu s D-galaktózou přítomna v glykolipidech a glykoproteinech)
- D-ribulóza (ketopentóza, metabolismus hexóz a fotosyntéza)
- D-fruktóza (ovocné šťávy, med, sacharóza, inulin)
- 2-deoxy-D-ribóza (DNA)
- *N*-acetyl-D-glukosamin a *N*-acetyl-galaktosamin (glykoproteiny)

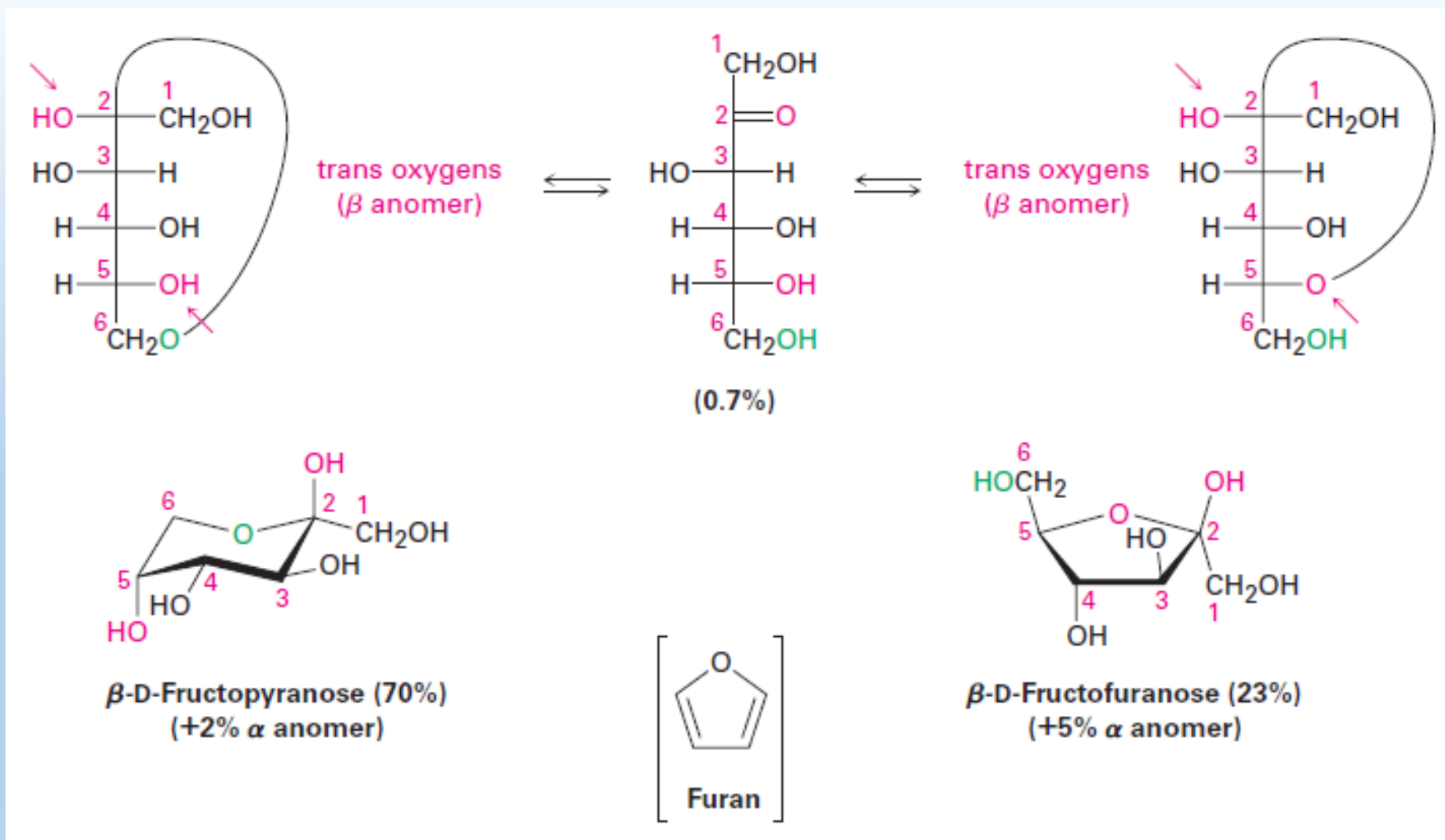


Konfigurace aldóz



Cyklická struktura monosacharidů



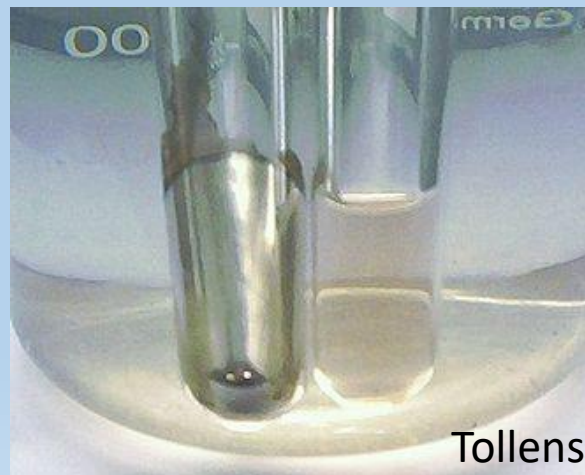
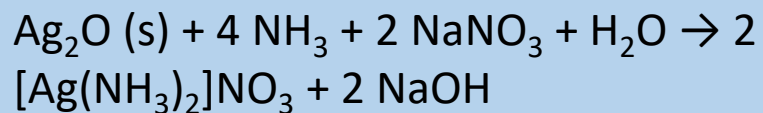
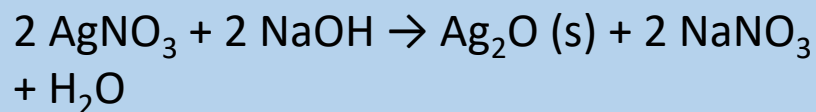
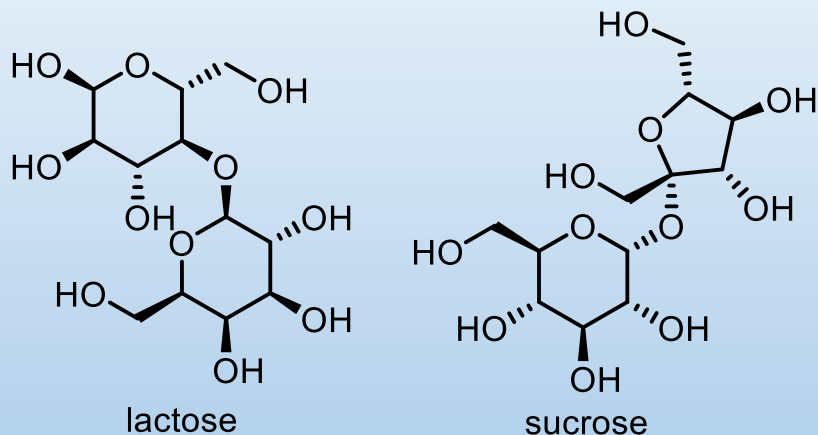


Reakce monosacharidů

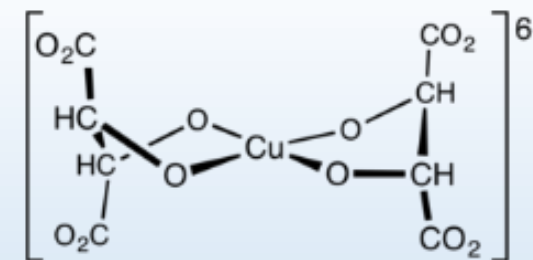
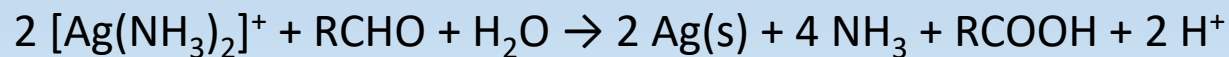
- 1. Mutarotace (přeměna jednoho anomeru na druhý)
- 2. Oxidace a redukce (redukcí anomerního centra vzniká např. sorbitol. Naopak oxidací např. kyselina glukonová)
- 3. Glykosylace (reakce anomerního OH s alkoholem, glykosidy)
- 4. Epimerizace (ve slabě zásaditém prostředí dochází k přeměnám cukrů přes endiolový meziprodukt, např. D-glukóza je v rovnováze s D-fruktózou a D-manozou. D-glukóza a D-manóza se liší v konfiguraci na C-2, epimery)
- 5. Esterifikace (OH skupinu cukrů mohou vytvářet estery, např. glukóza-6-fosfát)

Tollensovo a Fehlingovo činidlo

- Redukující a neredukující sacharidy



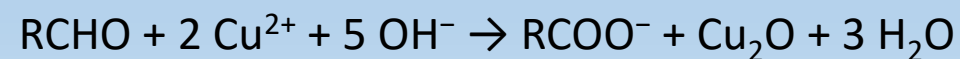
Tollens



Fehling

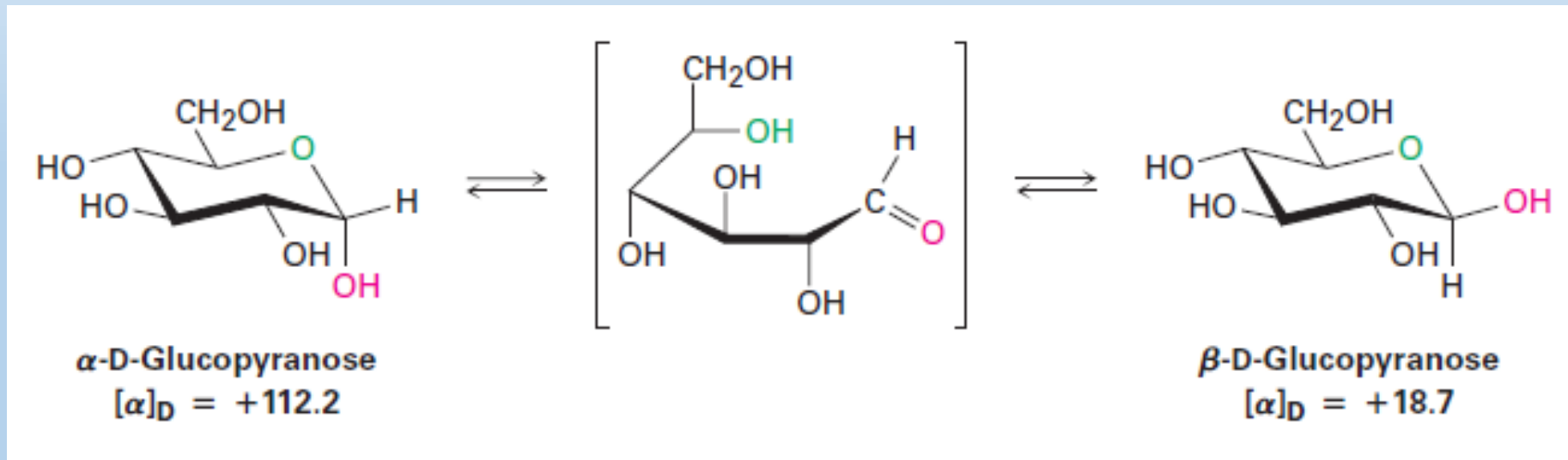
wiki

wiki



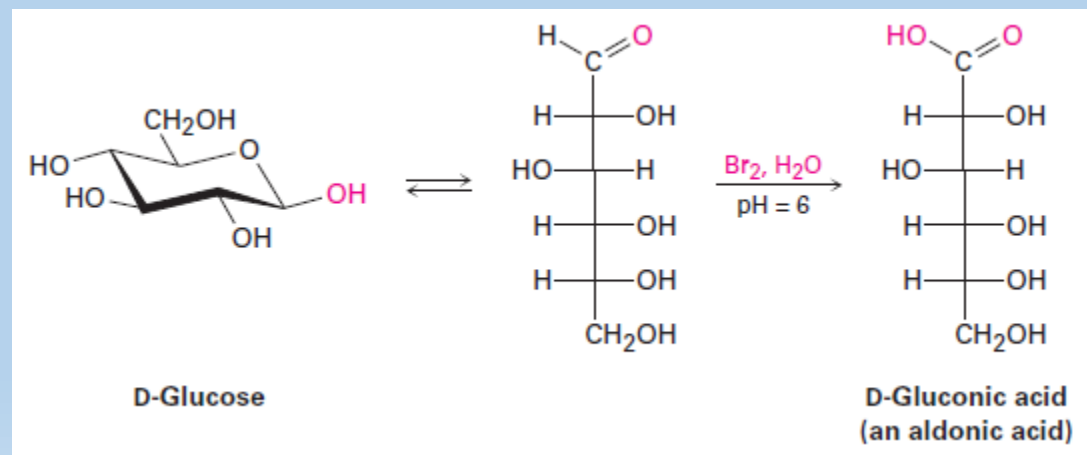
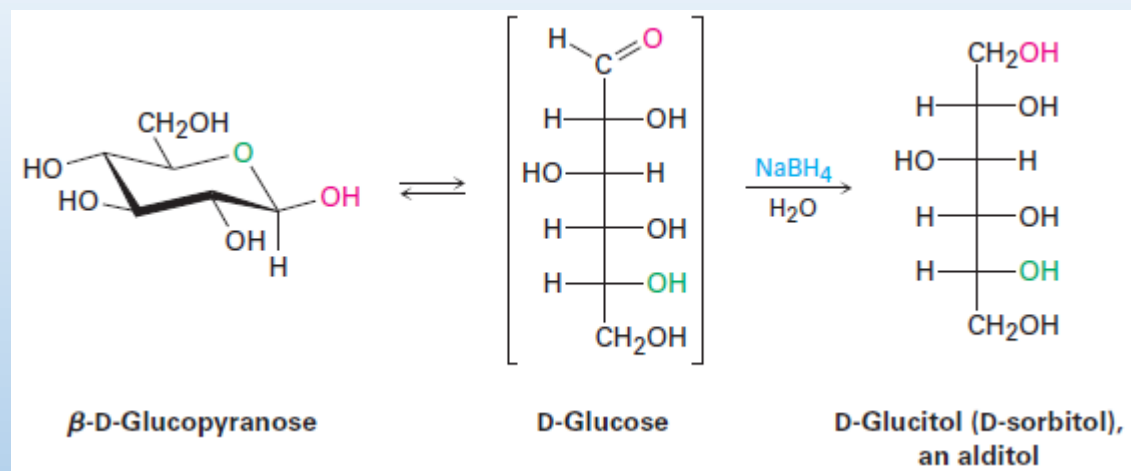
Mutarotace

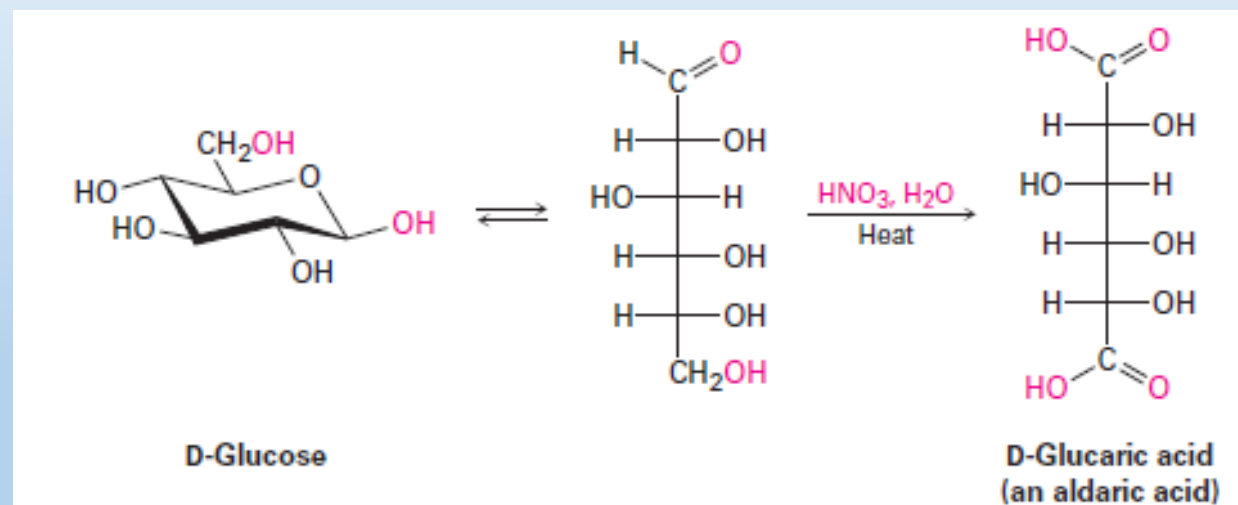
- Je reverzibilní otevření hemiacetalového kruhu každého s anomerů a jeho následné uzavření.



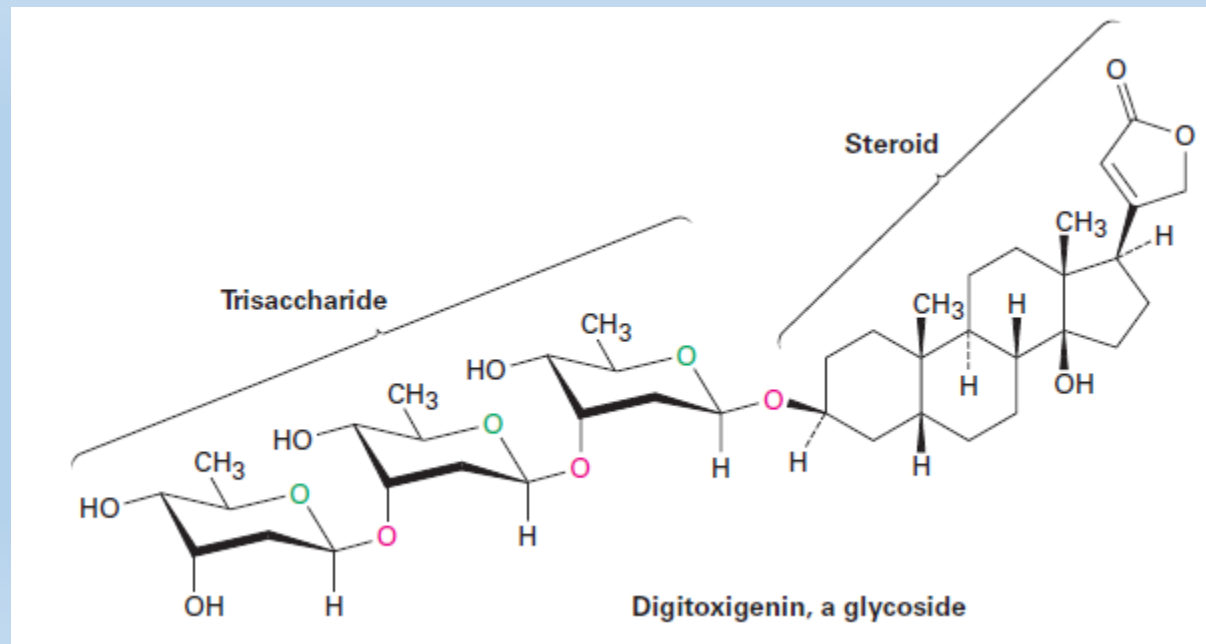
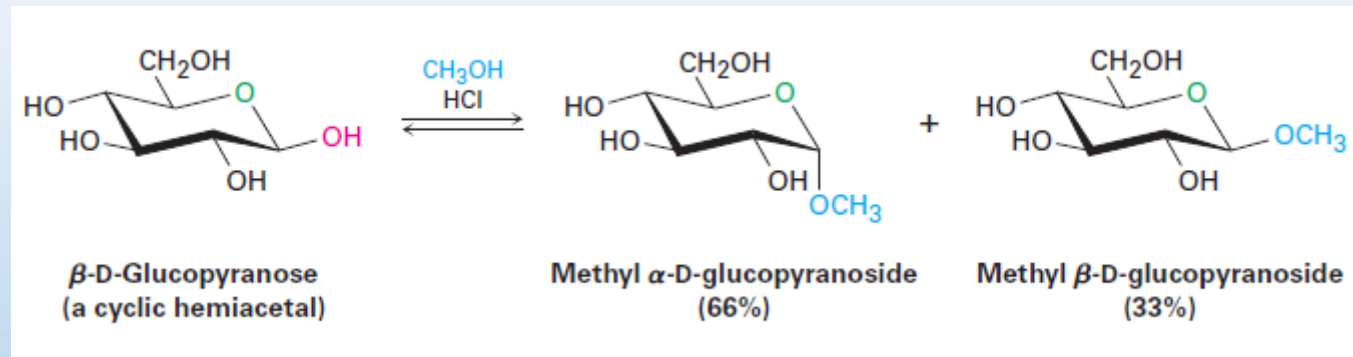
McMurry – Organic chemistry

Oxidace a redukce

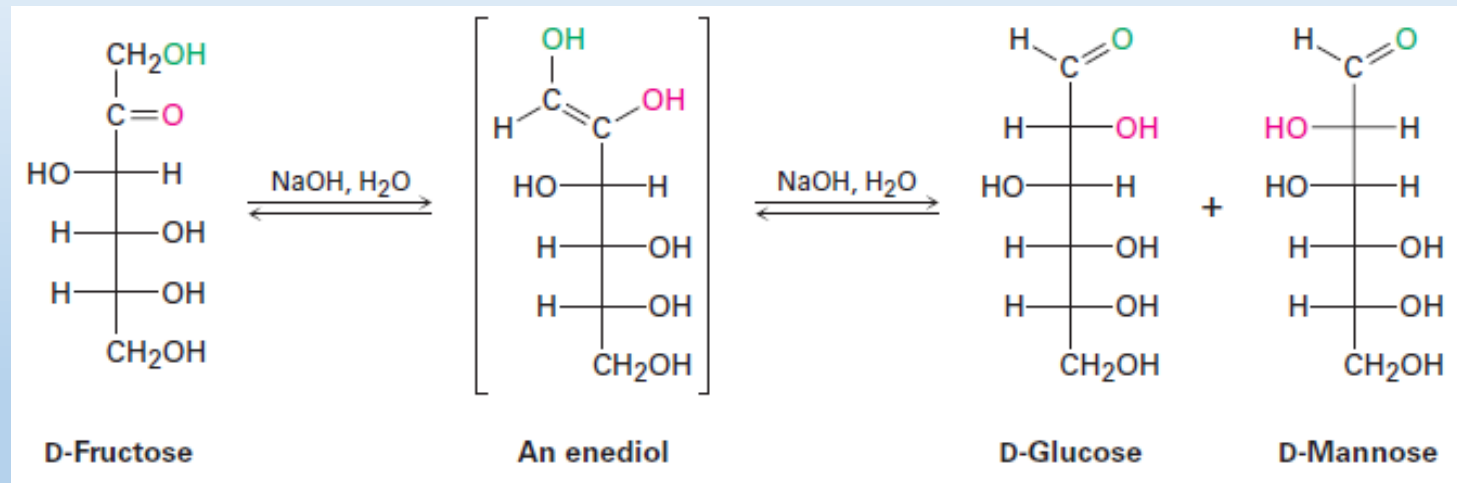




Glykosidace

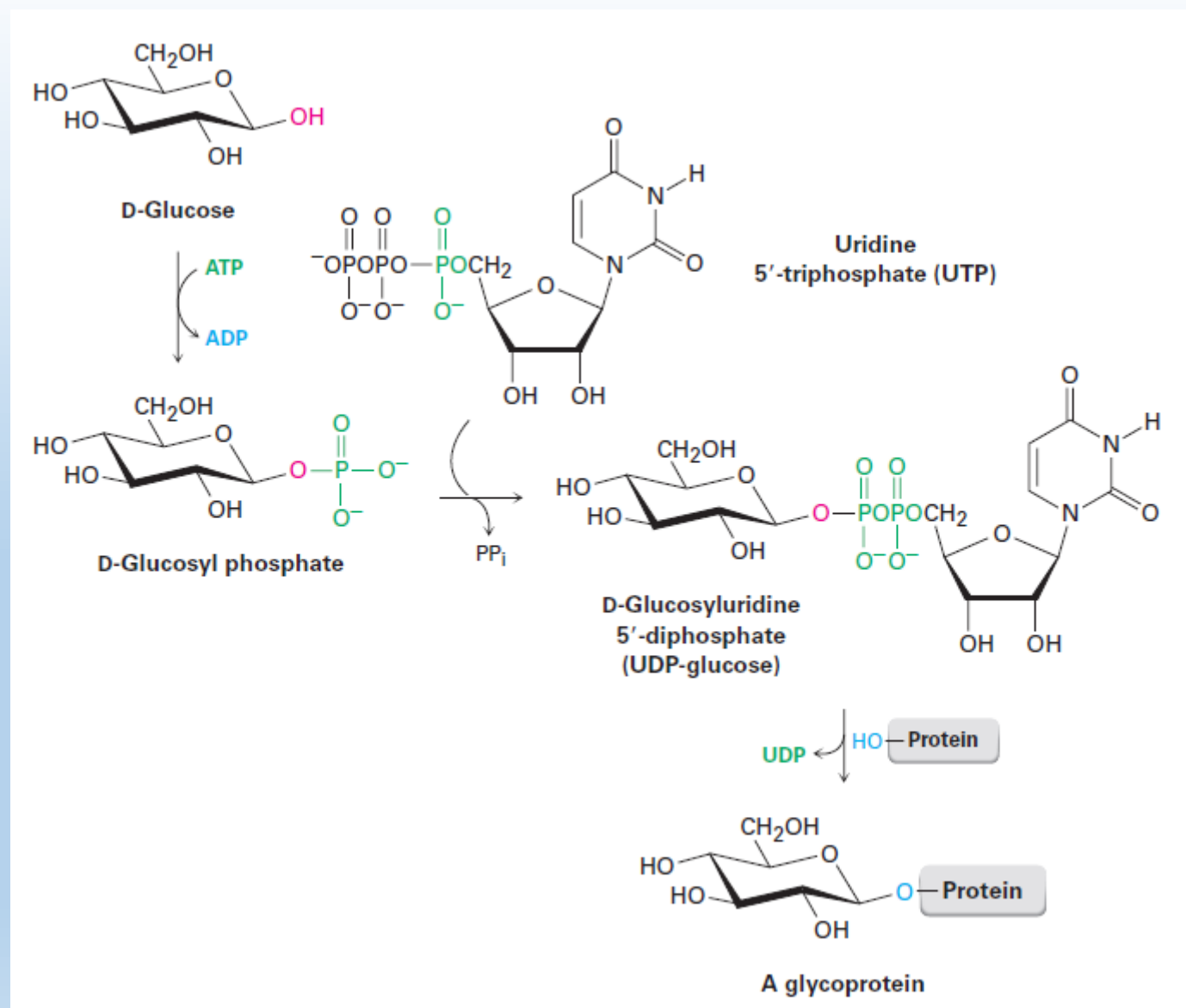


Epimerizace



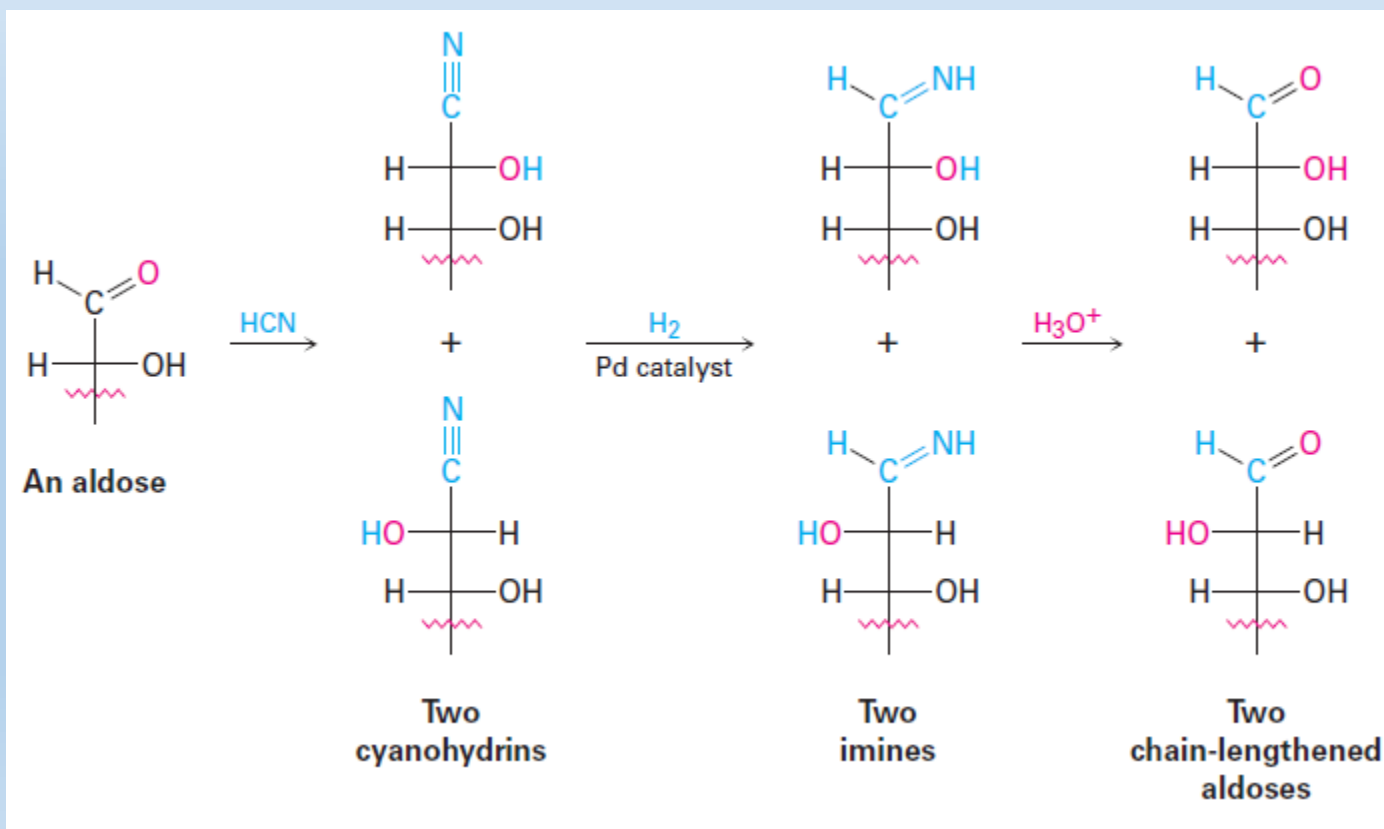
McMurry – Organic chemistry

Esterifikace

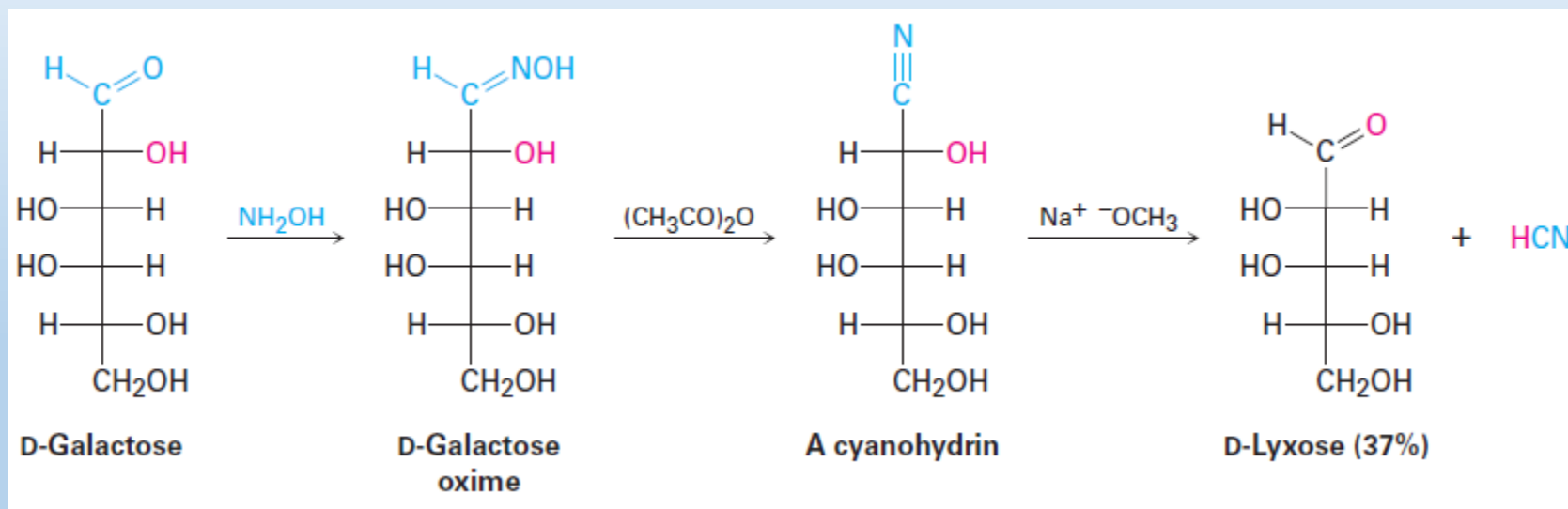


Další reakce

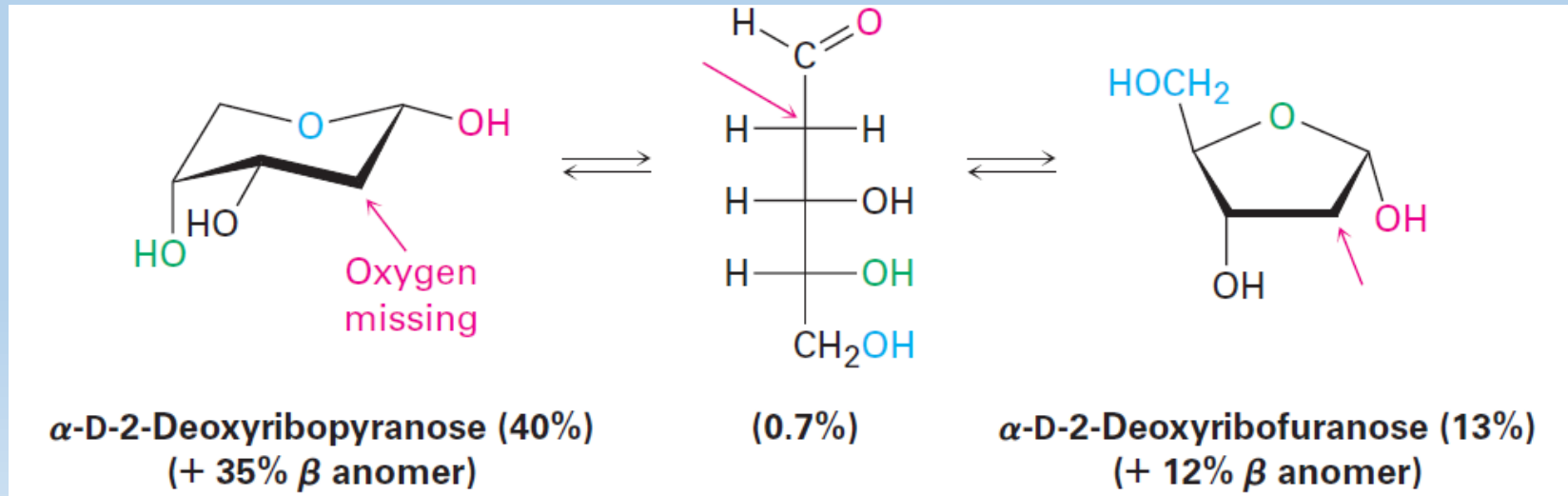
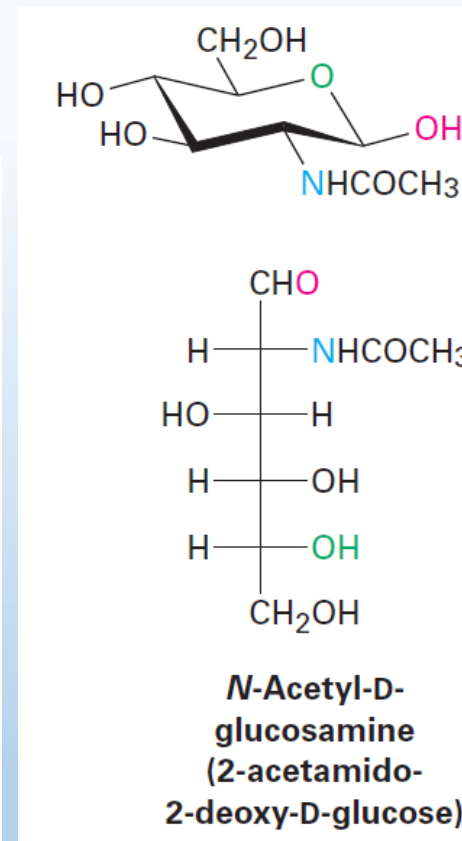
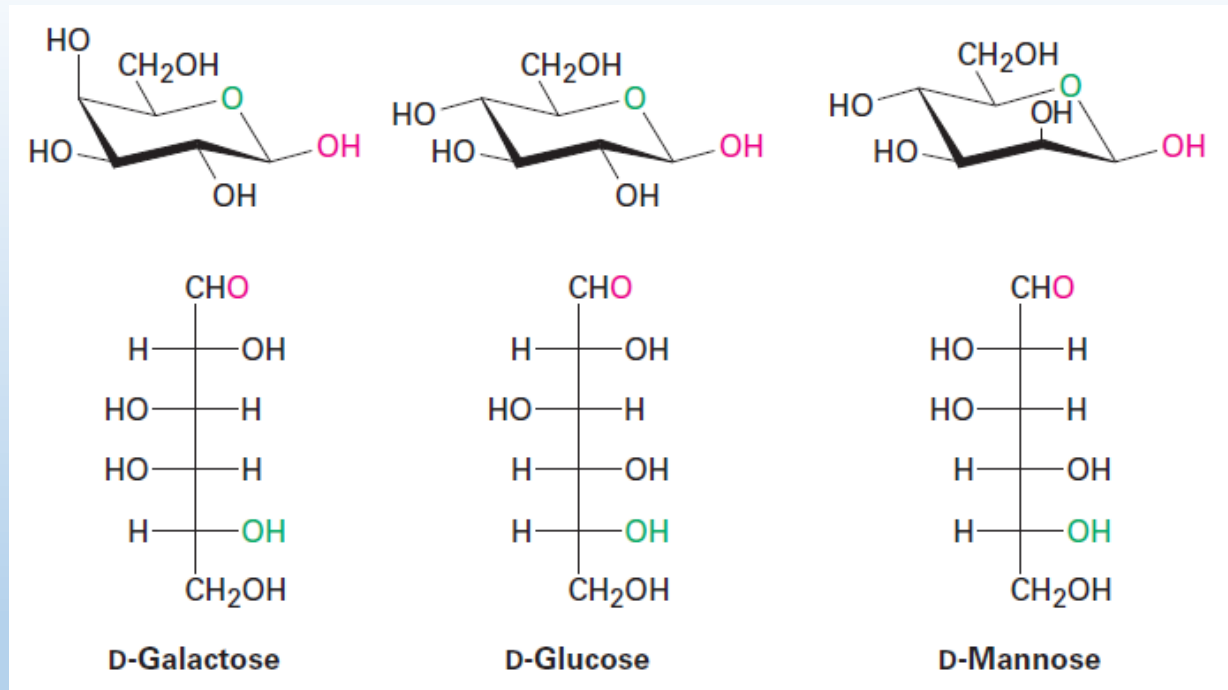
- Prodlužování řetězce – Kiliani-Fisherova syntéza



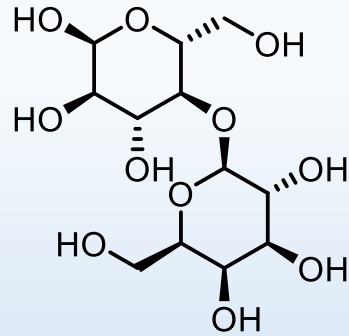
- Wohlovo odbourávání – zkracování řetězce



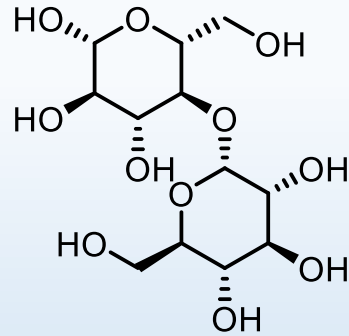
Důležité sacharidy



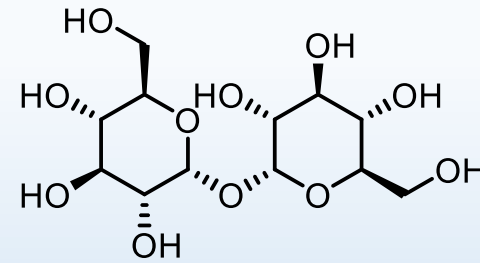
Disacharidy



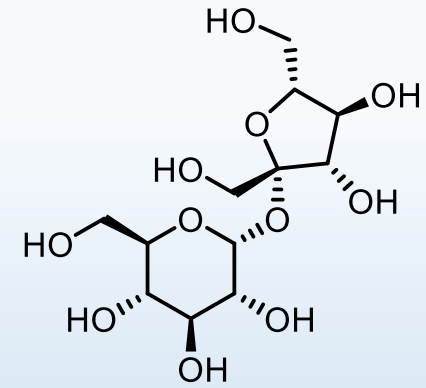
lactose



maltose



trehalose

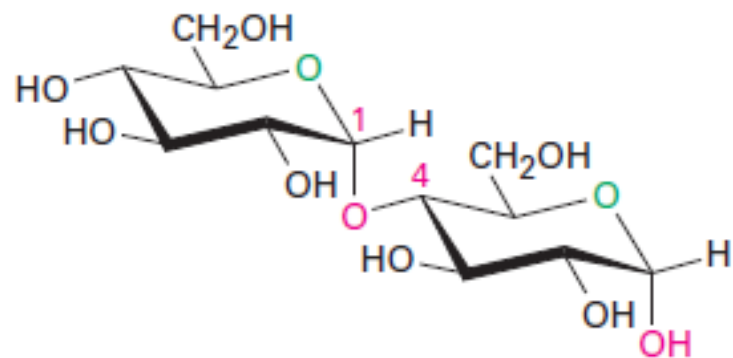


sucrose

- Vznikají vytvořením glykosidické vazby mezi anomerním OH jednoho monosacharidu a jakýmkoli OH (kromě anomerního) druhého monosacharidu.
- Maltóza – vzniká štěpením škrobu ve sladu
- Trehalóza – houby, hmyz, bakterie
- Celobióza – stavební jednotka celulózy
- Laktóza - mléčný cukr (kravské mléko)
- Sacharóza (sacharidová rezerva v rostlinách, včely produkují v zažívacím traktu směs glukózy a fruktózy – med))

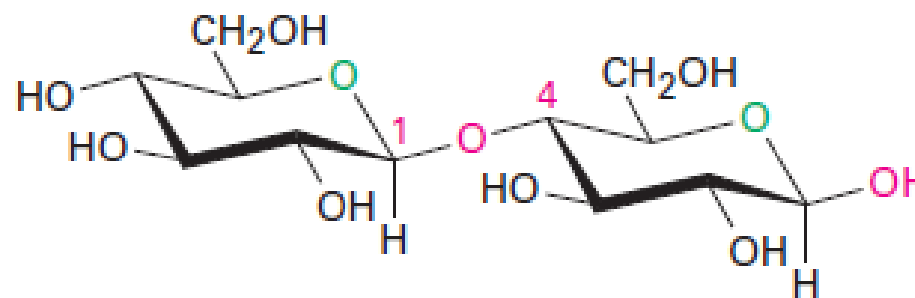
Maltóza a celobióza

Výborný zdroj energie pro lidský organismus



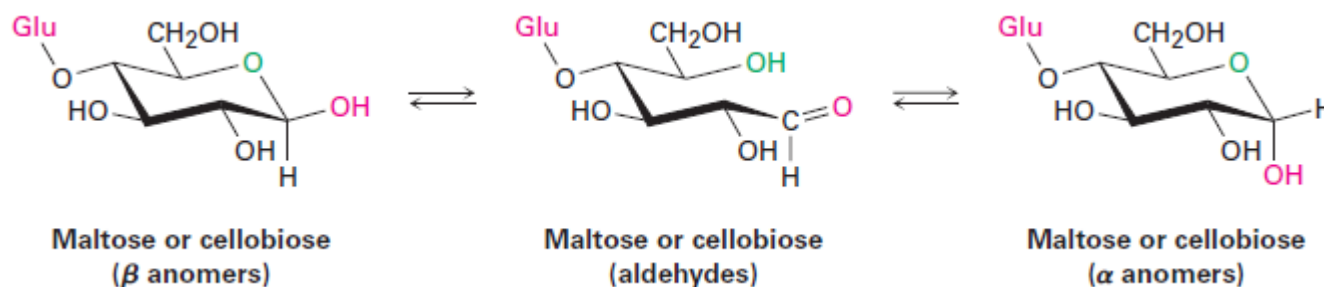
Maltose, a 1→4- α -glycoside
[4-*O*-(α -D-glucopyranosyl)- α -D-glucopyranose]

Nestravitelná pro lidský organismus

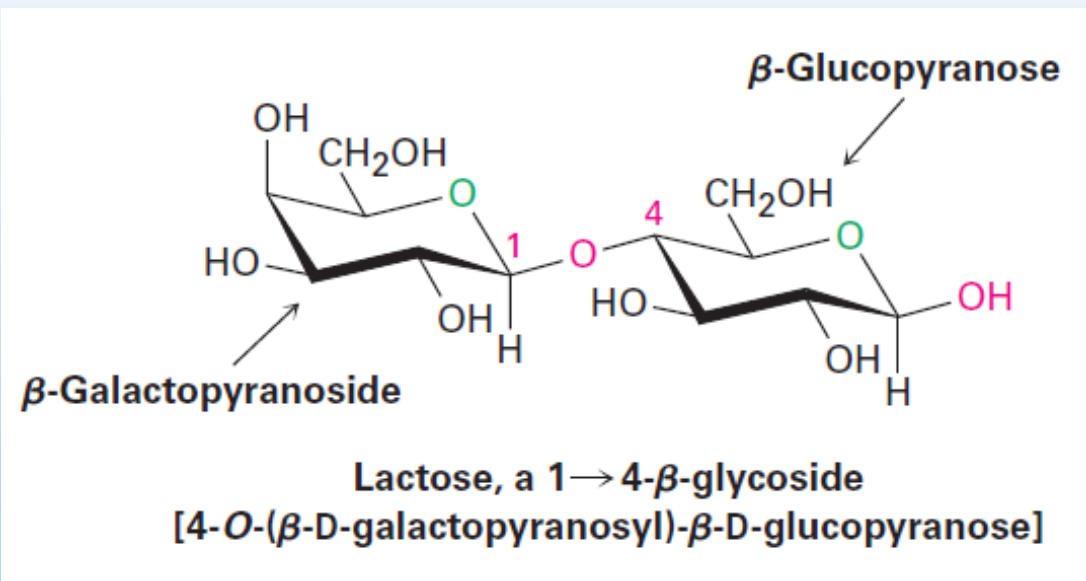


Cellobiose, a 1→4- β -glycoside
[4-*O*-(β -D-glucopyranosyl)- β -D-glucopyranose]

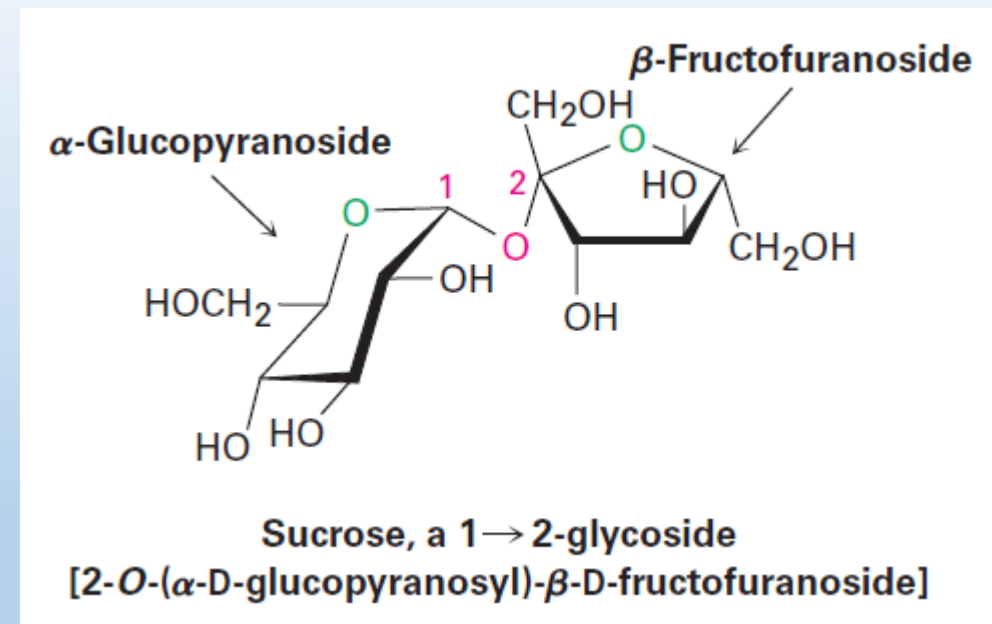
Redukující cukry,
vykazující
mutarotaci



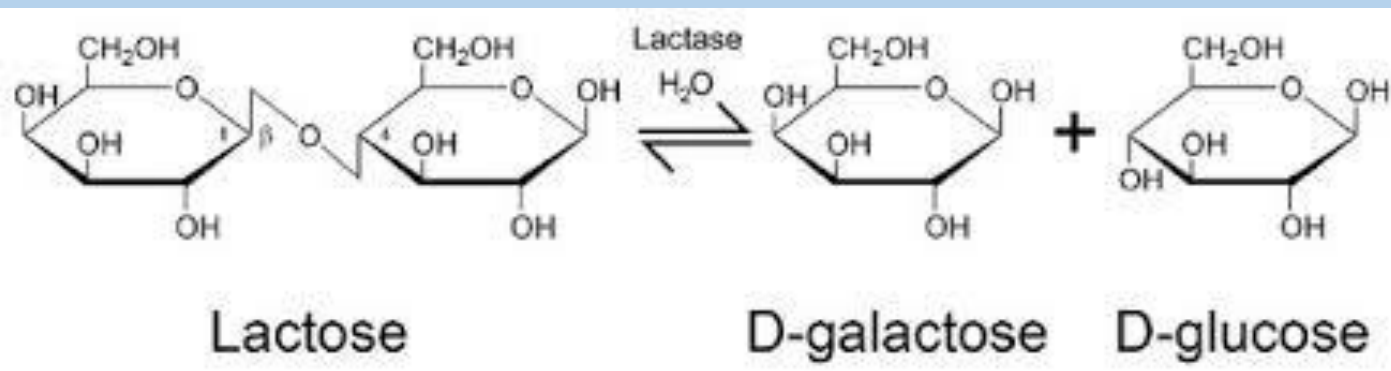
Laktóza a sacharóza



Výskyt převážně v mléce savců, důležitá pro výživu



Patrně nejednodušší a nejjednodušší čistá látka kterou lze na světě koupit

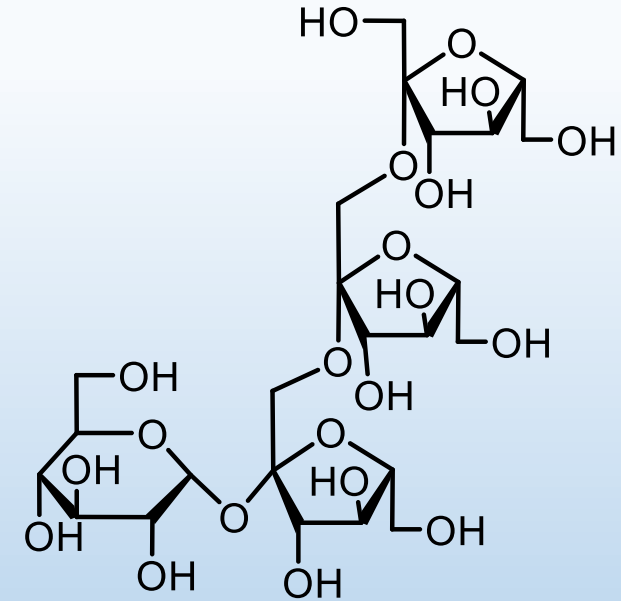


Polysacharidy

- Polymery monosacharidů
- Podle funkce: strukturní (mechanická stabilita buněk či organismů), polysacharidy vážící vodu (mimořádně hydratované, zabraňují vysychání tkání), rezervní polysacharidy (zásoba sacharidů, výživa)
- Homoglykany (složené z jednoho druhu monosacharidu), Heteroglykany (složené z více druhů monosacharidů).

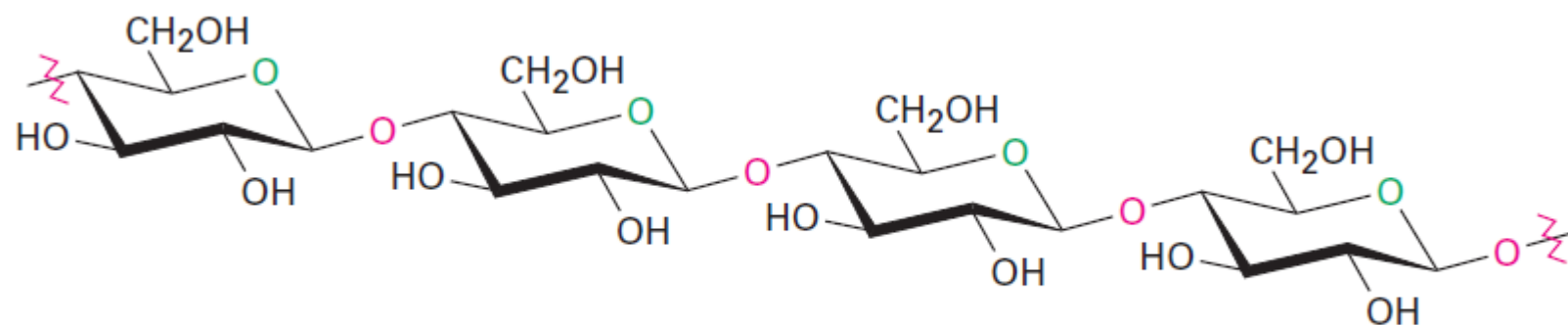
Významné polysacharidy

- Glykogen (zásobní polysacharid, glukóza)
- Amylopektin (škrob)
- Celulóza (Stavební polysacharid, glukóza)
- Inulin (polymer fruktózy, náhražka škrobu u diabetiků)
- Chitin (*N*-acetylglukosamin, stavební polysacharid, houby, hmyz)
- Bakterie (murein, dextran), rostliny (agaróza, keregnan, celulóza, xyloglukan, arabinan, amylóza, amylopektin, inulin), živočichové (chitin, glykogen, kyselina hyaluronová).



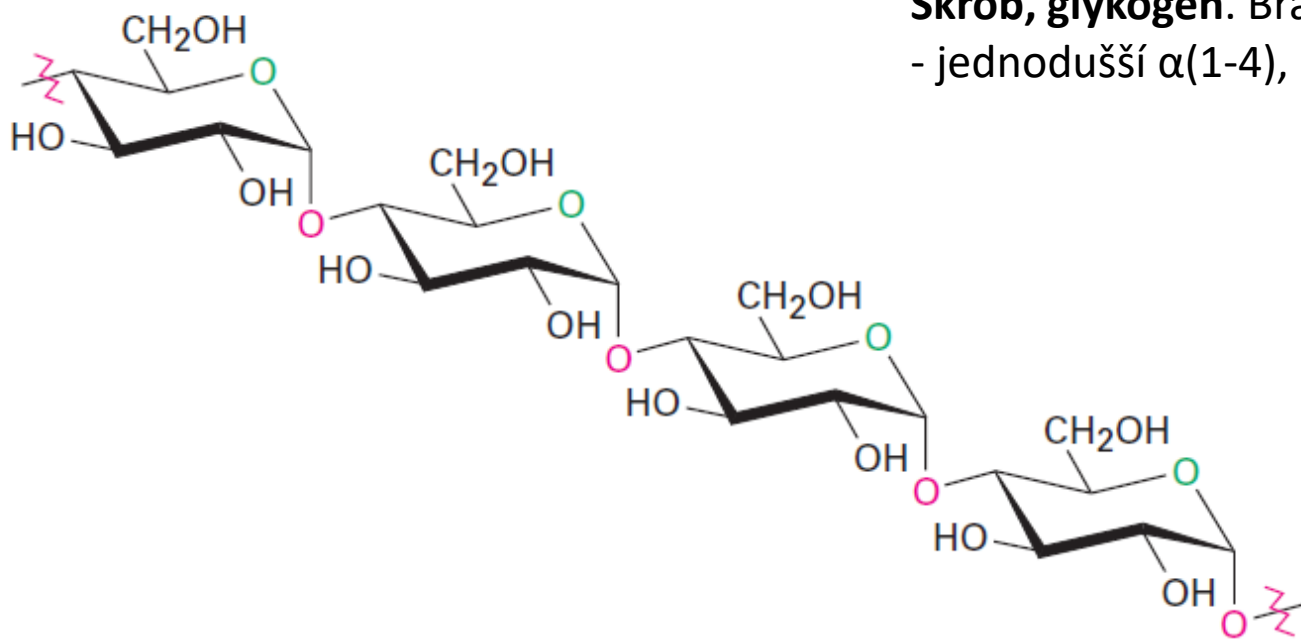
inulin

Stavební materiál rostlin (listy, tráva, kmeny, bavlna atd....
Nitrocelulóza je základní složkou moderních bezdýmných prachů.
Slouží jako uložisko CO_2 - fotosyntéza

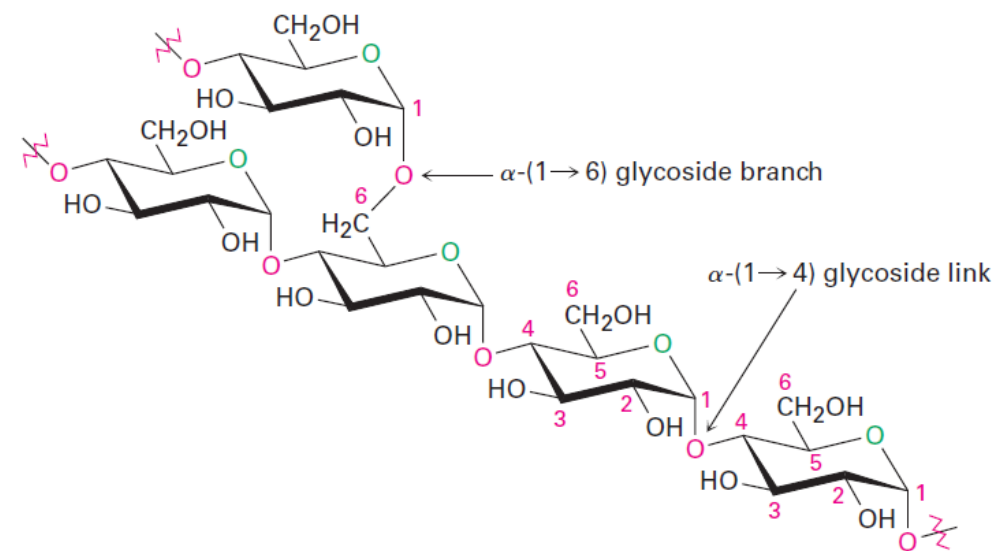


Cellulose, a 1→4-O-(β-D-glucopyranoside) polymer

Škrob, glykogen. Brambory, kukuřice, cereálie. Škrob (amylóza asi 20% - jednodušší α(1-4), amylopektin asi 80% - komplexnější α(1-6)).



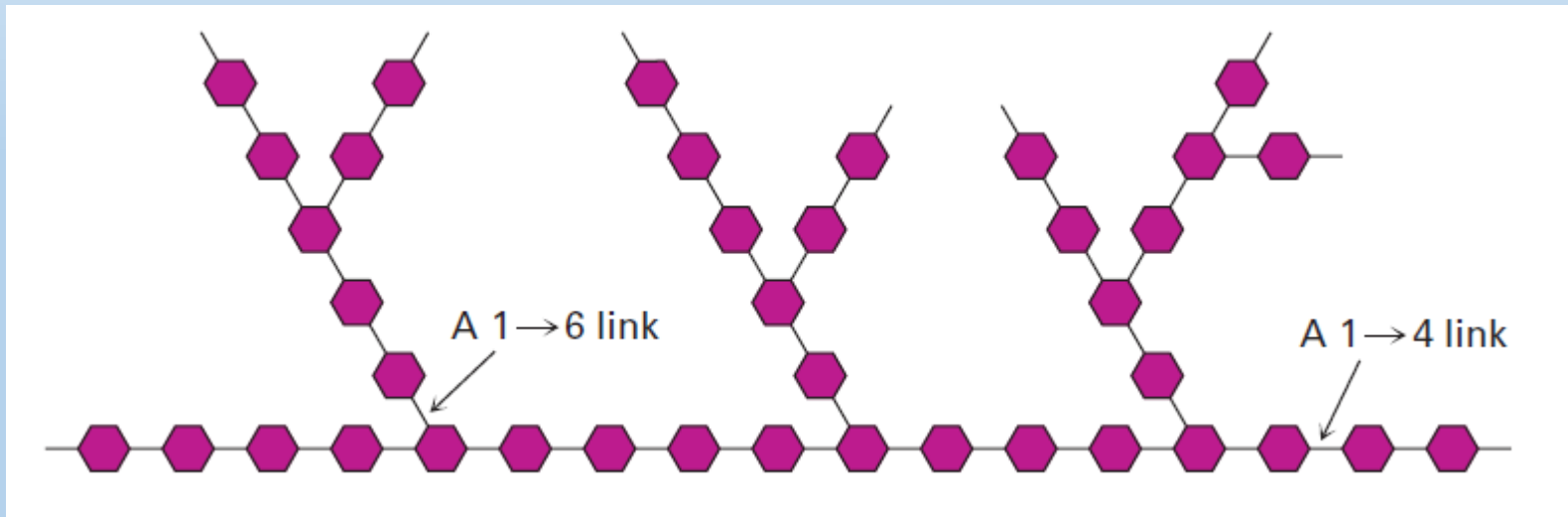
Amylose, a 1→4-O-(α-D-glucopyranoside) polymer



Amylopectin: α-(1→4) links
with α-(1→6) branches

Glykogen

Zásobní polysacharid u živočichů (u lidí v játrech, funkce ta samá jako má škrob pro rostliny). Větší a komplexnější než amylopektin až 100 000 jednotek glukózy.



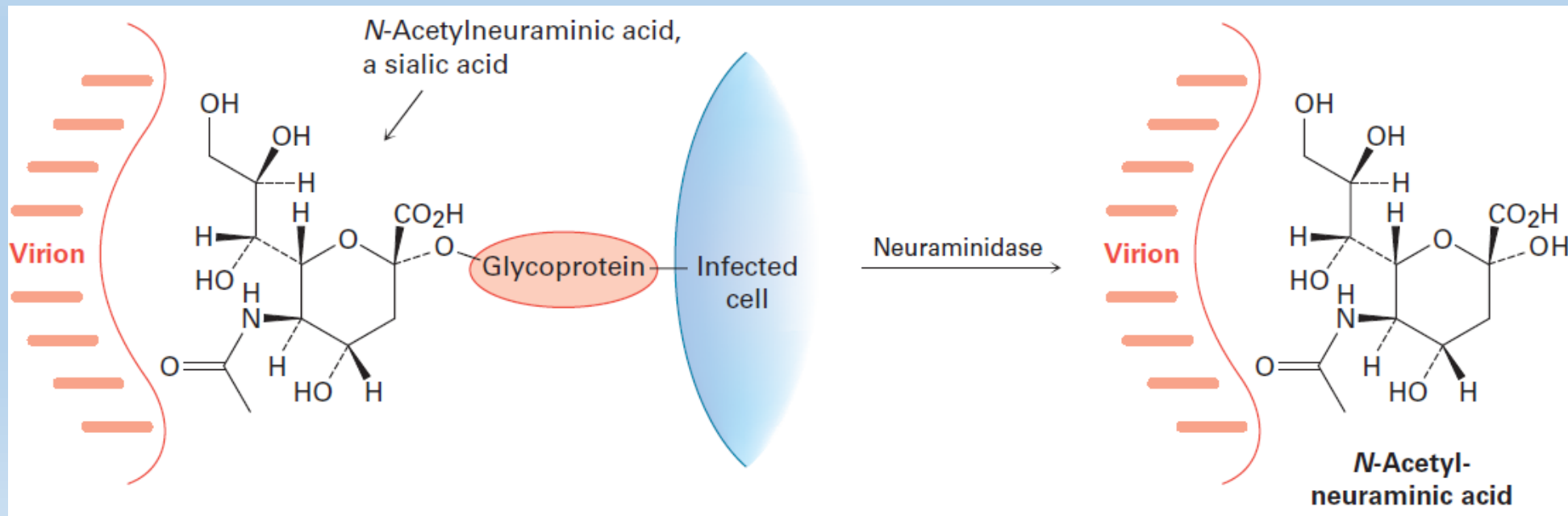
McMurry – Organic chemistry

Glykoproteiny

- Mnoho proteinů, a většina na vnějším povrchu cytoplasmatické membrány nese kovalentně vázané oligosacharidy – ty se připojují v endoplasmatickém retikulu a Golgiho aparátu (post-translační modifikace)
- Cytoplasmatické proteiny jsou glykosilovány jen zřídka
- Glykoproteiny až 70% sacharidové složky
- Typy *N*- (Asn,) a *O*- (Ser) glykosilované
- Glykosaminoglykany (mukopolysacharidy) - důležitá součást mezibuněčné hmoty: kyselina hyaluronová, chondroitin sulfát, heparansulfát, heparin
- Globuliny – sérové proteiny, albumin, imunoglobuliny

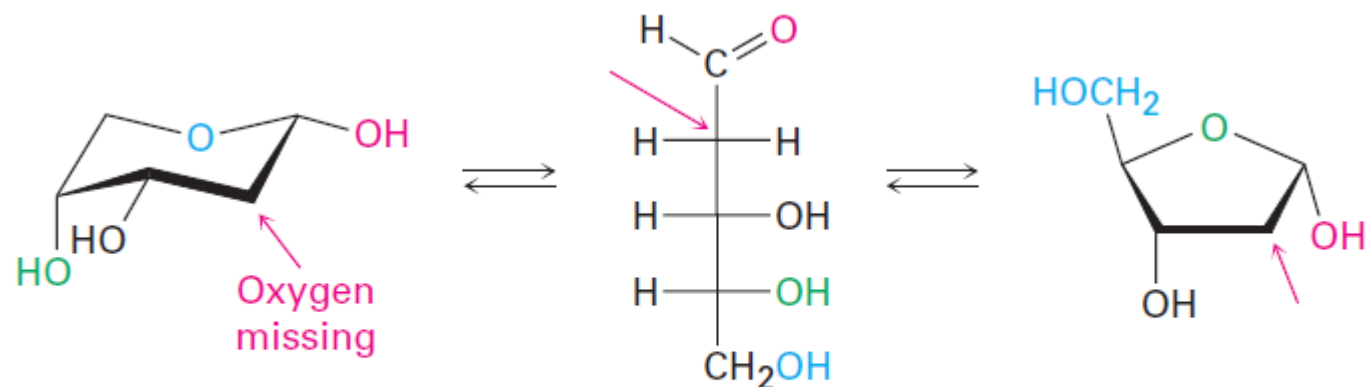
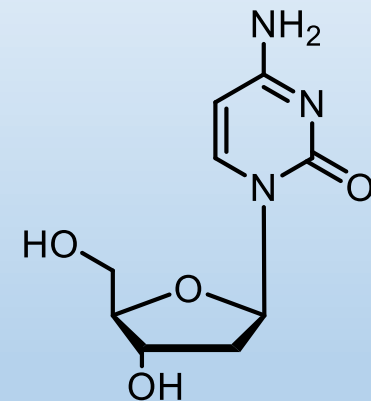
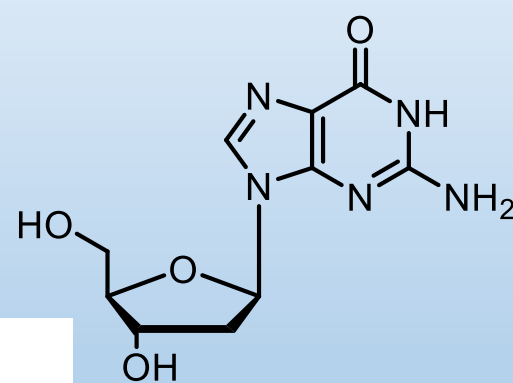
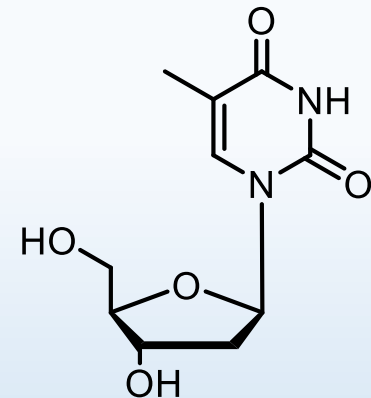
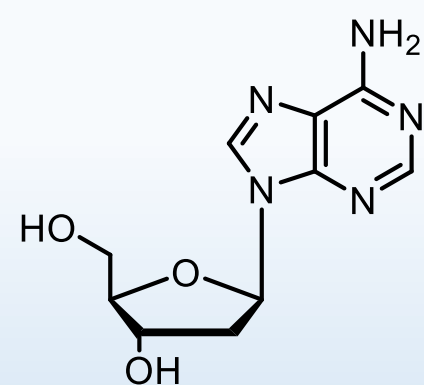
Povrch buněk – buněčné rozpoznání

- Např. virus chřipky (influenza virus, několik vážných pandemií)
- 1918-1919 – Španělská chřipka (50 mil. Obětí)
- 1968-1969 – Hong-Kongská chřipka
- 1997 – ptačí chřipka (objeven v Hong kongu 1997, H5N1 přenesen na člověka, 503 nakažených - 299 mrtvých v 15 zemích, + miliony ptáků)
- 2009 – prasečí chřipka (přibližně 18 500 obětí ve 214 zemích)



Další důležité cukry

Ribóza (RNA) a deoxyribóza (DNA)

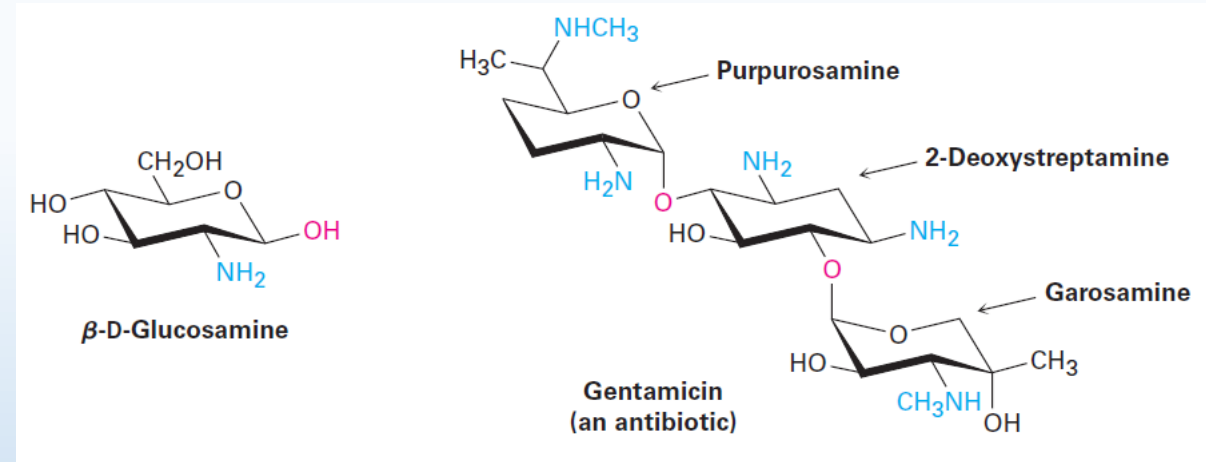


α -D-2-Deoxyribofuranose (40%)
(+ 35% β anomer)

(0.7%)

α -D-2-Deoxyribofuranose (13%)
(+ 12% β anomer)

Antibiotika



McMurry – Organic chemistry

