

Ogļhidrāti mono-di-saharīdi & polisaharīdi <http://aris.gusc.lv/> 2015

Vārds: _____ Uzvārds: _____ Grupa N° _____ Fizioloģijas & bioķīmijas katedra

A. Uzdevums studentu praktiskajam ievadam interaktīvo molekulu eksperimentālajā pētniecībā lietojot:

RasMac  RasMol  ChemScapemDLi  MDLi  FireFox  MAGE4 ogļhidrātu molekulās
<http://aris.gusc.lv/ChemFiles/Saccharides/PolySaccharides/HyalurChondroitHeparKeratMucHTM/0GlycoProteinComponents.html>
 Adrese: <http://aris.gusc.lv/ChemFiles/Saccharides/SSViewer/SSVFrameset.htm>.

Attēlot saglabātās molekulas projekcijās virknes vai cikliskajās hemiacetāla un hemiketāla struktūrās.

B. Izpētiet atomus molekulās ! Piedāvājam atomu standarta krāsu CPK aprakstu: CPK krāsu shēmu 1965

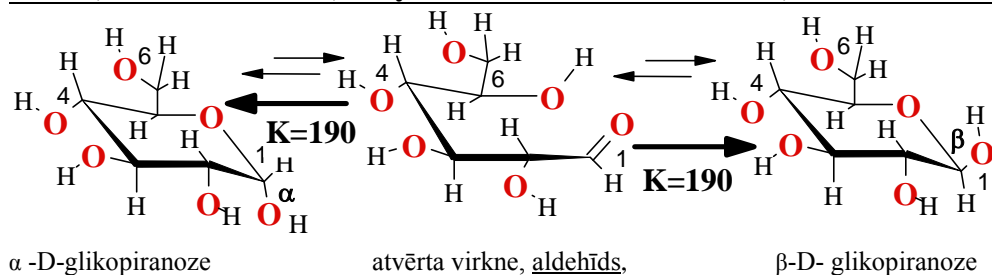
Atoms	Simbols	Krāsa	Atoma kovalento vērtību skaits
Ogleklis	C	gaiši Pelēks vai Melns	4
Ūdeņradis	H	Balts	1
Skābeklis	O	Sarkans	2 (donoru akceptoru ligandi līdz 4)
Slāpeklis	N	gaiši Zils	3 + 1 (donoru akceptoru ligandi līdz 4)
Sērs	S	gaiši Dzeltens	2 & 6
Fosfors	P	intensīvi Dzeltens	5 & 3
Nātrija jons	Na ⁺	intensīvi Zils	+1 (donoru akceptoru līdz 6)
Kalcija jons	Ca ²⁺	tumši Pelēks	+2 (donoru akceptoru līdz 6)
Magnija jons	Mg ²⁺	Zaļš	+2 (donoru akceptoru līdz 6)
Dzelzs jons	Fe ²⁺	pelēki Dzeltens	+2 (donoru akceptoru līdz 6)
Dzelzs jons	Fe ³⁺	pelēki Dzeltens	+3 (donoru akceptoru līdz 6)

žurnālā Nature Corey, Pauling, Koltuns atomu modeļu attēlošanai publicē CPK krāsu shēmu.
 Poli saharīdu mugurkauls ir -O-△-O-△-O-△-O-△-O- monosaharīdu △ virkne ar glikozīdisko △-O-△ saiti starpmolekulāros spēkus veido sānu grupas:
 polārie hidroksili -OH ūdeņraža saites: -O-H...O< karbonātu, sulfātu un amīnu sāļi sāļu tiltiņi: -OSO₃⁻ +H₃N-
 -COO⁻...+H₃N-

Fišera un Heiverta projekcijas

IUPAC rekomendācijas ieteiktie JCBN (Joint Commission on Biochemical Nomenclature) 1985 gadā monosaharīdu saīsinājumi un glikozīdisko saišu veidi (alfa α un beta β) Disaharīdos, Trisaharīdos, Oligosaharīdos un Polisaharīdos.

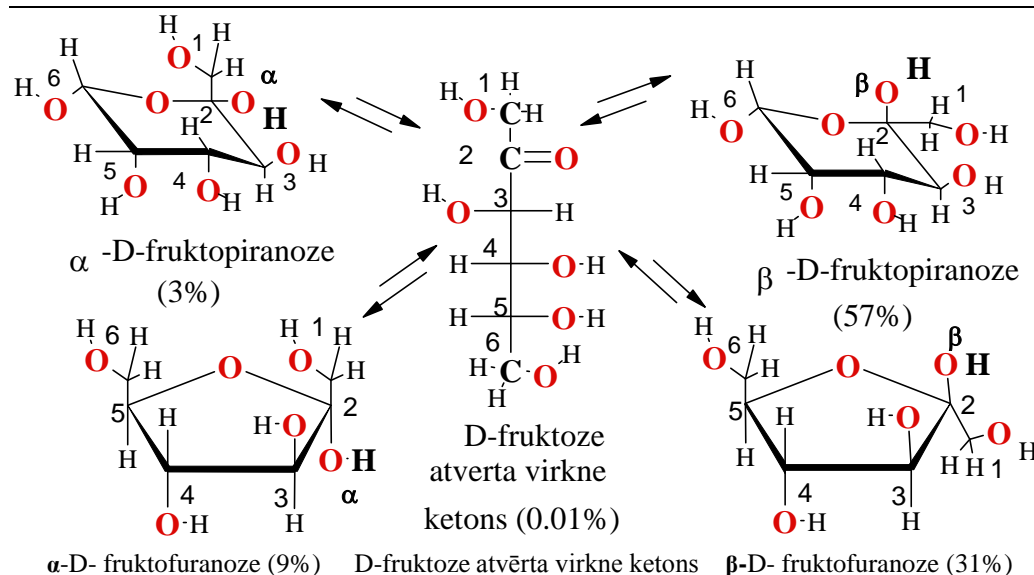
GalNAc, N-acetil-D-galaktozamīns; GlcUA, D-glikuronskābe; IdUA, L-iduronskābe; GlcN, D-glikosamīns; GlcNAc, N-acetil-D-glikozamīns; GalN, D-galaktozamīns; Glc, D-Glikoze; Gal, D-galaktoze; Man, D-mannoze; ManN, D-mannozamīns; Xyl, D-ksiloze; NeuAc, N-acetil-Neiramīnskābe. CPK krāsu shēma 1970



Zīm. I.1 Cikliskās hemiacetāla formas ↔ D-glikoze alfa α- un beta β- līdzsvarā ar atvērto virkni
 $K \geq 190$

α-D-glikoze: kp 146°C [α]=+112°
 β-D-glikoze: kp 190°C [α]=+19°

atvērta virkne w%=1/191*100%=0.05%



Zīm. I.2 Galvenās D-fruktozes cikliskās formas ūdens šķīdumā līdzsvarā ar atvērto formu.

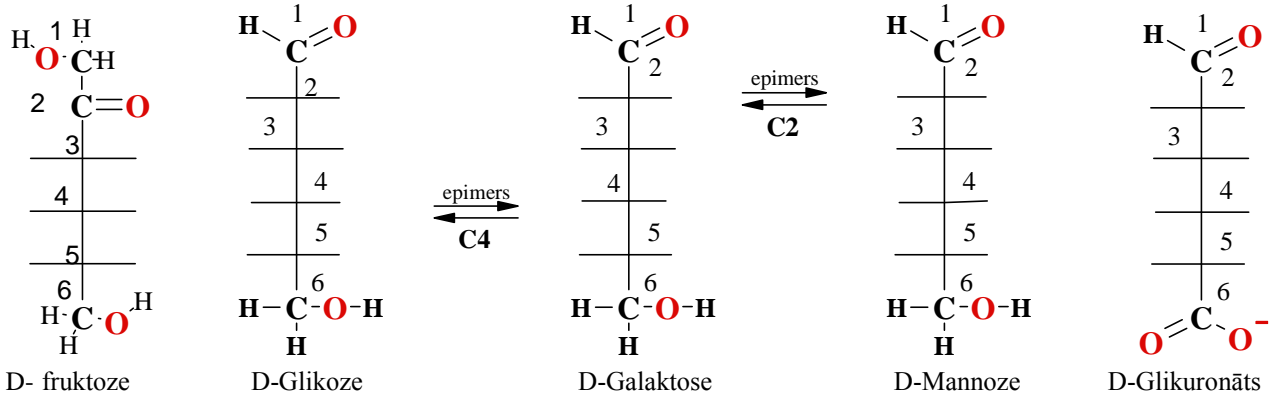
Show the opened chain D-fruktoze un β-D-fruktofuranoze

$K = \frac{[Cikliska]}{[atvērta]} = \frac{99,99}{0,01} = 9999 = K$

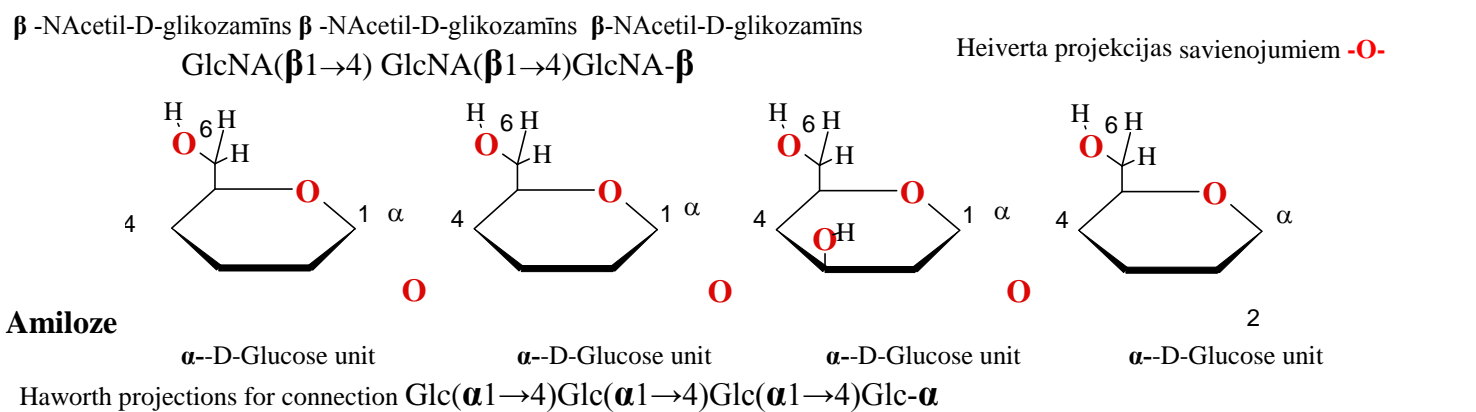
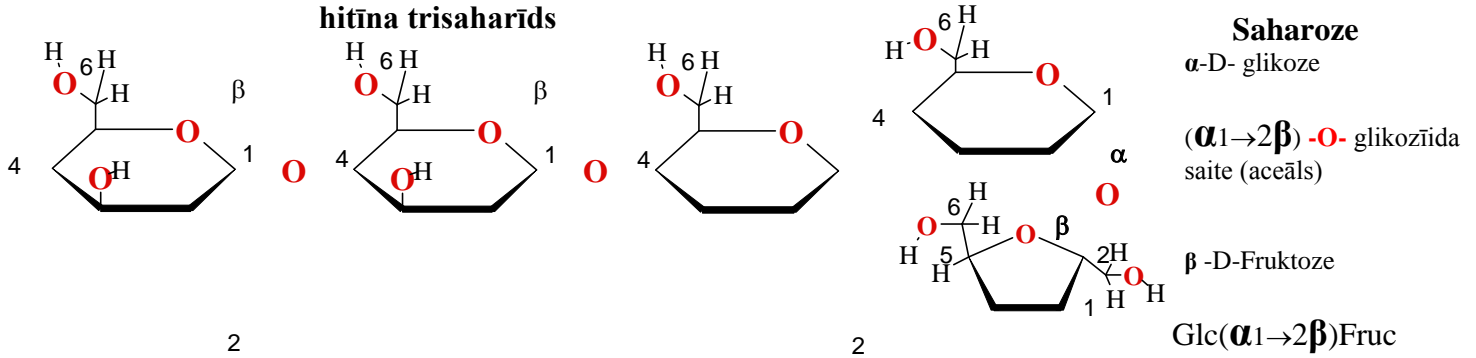
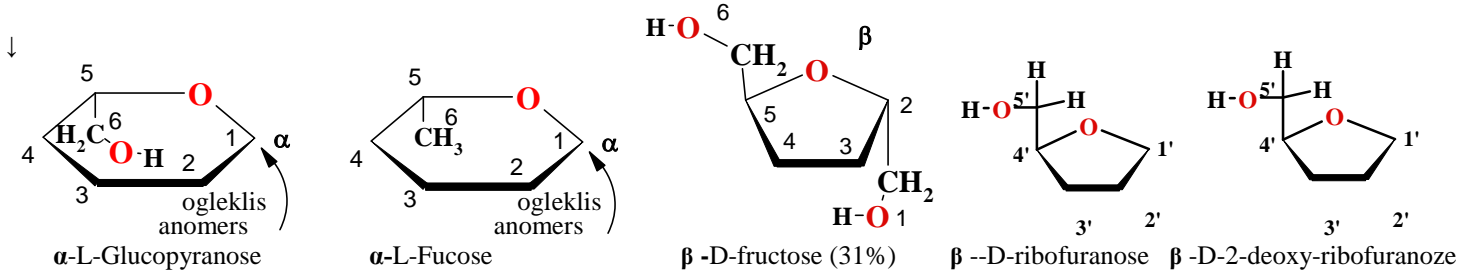
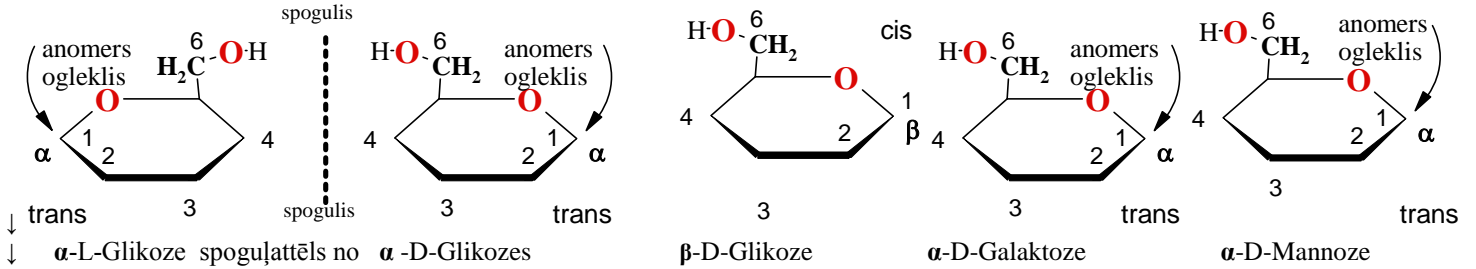
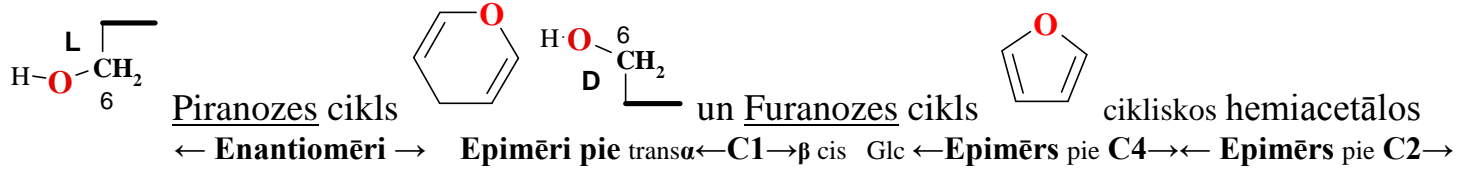
Atvērta virknes masas daļa

w%=1/10000*100%=0.01%

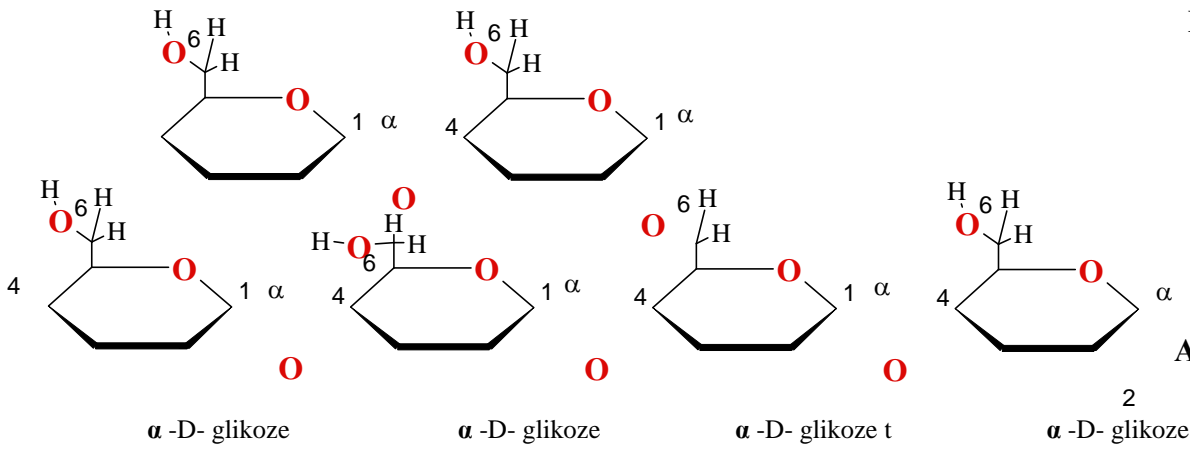
Atvērta virkne aldehīds **C1** ketoms **C2** monosaharīdi attēloti **Fišera** projekcijās



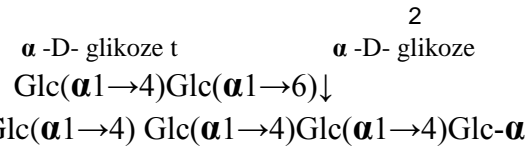
Cikliski hemiacetāli vai hemiketāli **monosaharīdi** attēloti **Heiverta** projekcijās



Heiverta projekcijas ar glikozīdiskām -O- saitēm

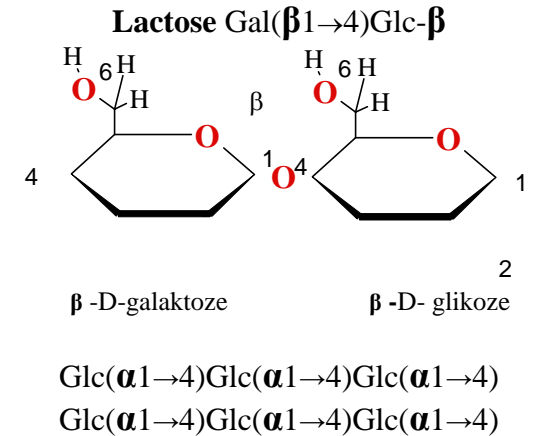
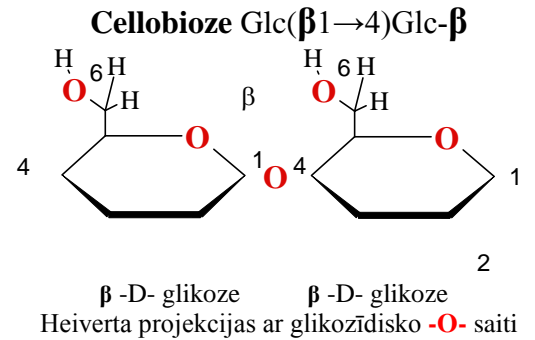
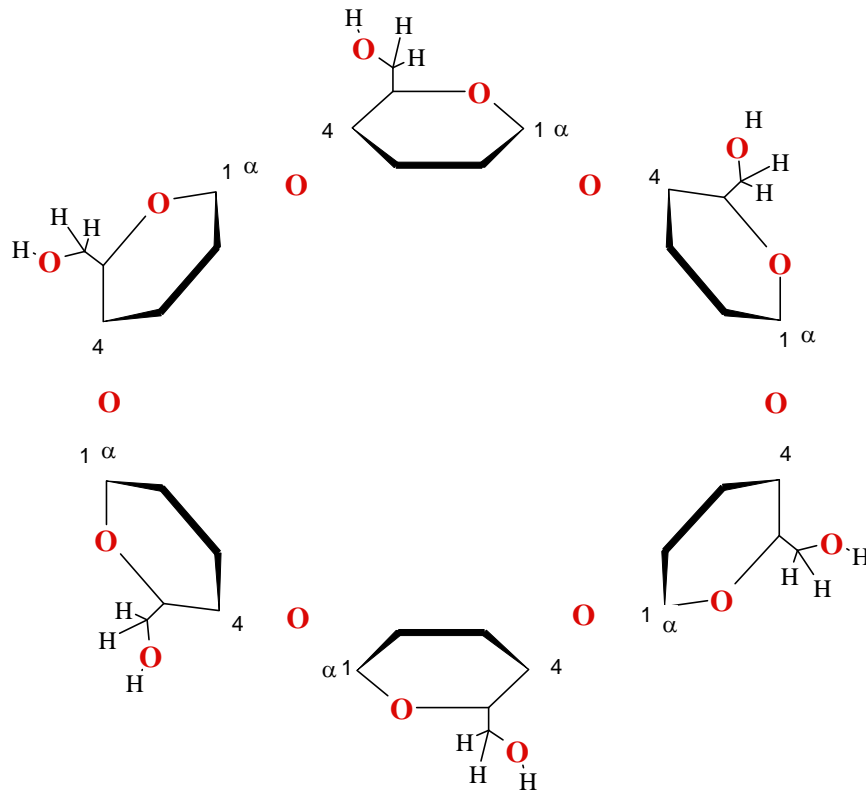


AmiloPektīns

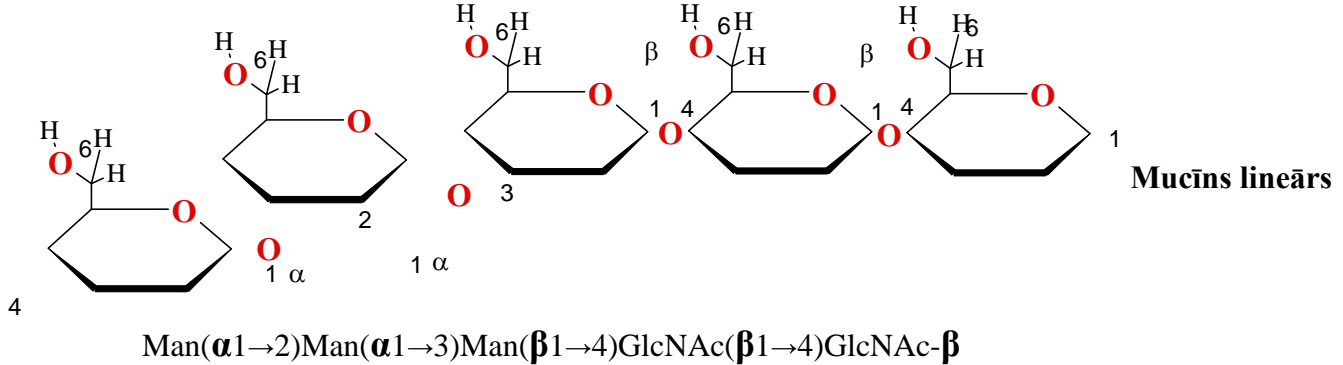


Heiverta projekcijas ar -O- saitēm

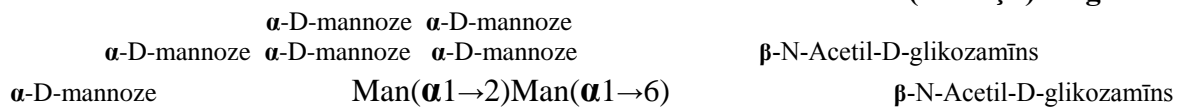
Ciklo Heksa Amiloze α -D- glikoze \rightarrow α -D- glikoze \rightarrow α -D- glikoze \rightarrow



α -D-mannoze α -D-mannoze α -D-mannoze β -NAcetil-D- glikozamīns β -NAcetil-D-glikozamīns



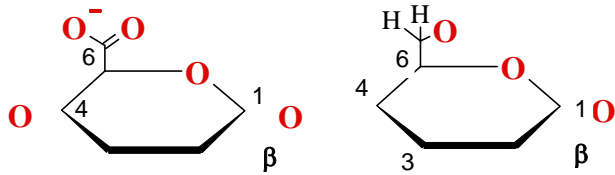
Mucīns zarots (dakšiņa) fragments



Heiverta projekcijas ar -O- saitēm Man(α 1 \rightarrow 2) Man(α 1 \rightarrow 2)Man(α 1 \rightarrow 3)Man(β 1 \rightarrow 4)GlcNAc(β 1 \rightarrow 4)GlcNAc- β

Attēlot astoņus disaharīdus proteoglikānu komponentus - Heiverta projekcijās!

Hondroitīna 6-sulfāts



β -D-Glikuronats

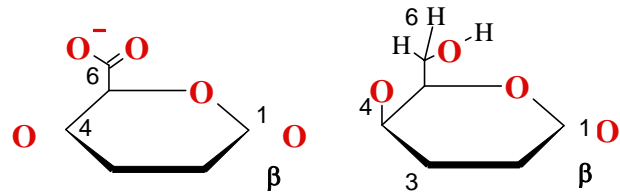
2

β -N-Acetil-D-galaktozamīns-6-sulfāts

GlcUA(β 1 \rightarrow 3)GalNAc(β 1 \rightarrow 4)

└ 6-O-sulfāts

Hondroitīna 4-sulfāts



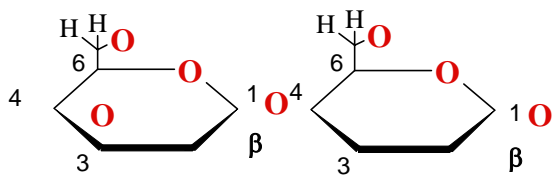
β -D-Glikuronats

β -N-Acetil-D-galaktozamīns-4-sulfāts

GlcUA(β 1 \rightarrow 3)GalNAc(β 1 \rightarrow 4)

└ 4-O-sulfāts

Keratān 6-Sulfāts



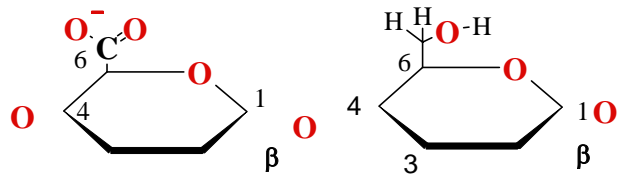
β -D-galaktoze

β -N-Acetil-D-glikozamīns (-6-Sulfāts)

Gal(β 1 \rightarrow 4)GlcNAc(β 1 \rightarrow 3)

└ 6-O-Sulfāts └ 6-O-Sulfāts

Hialuronāts 50000 disaharīdu polisaharīds



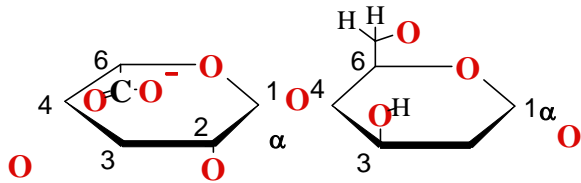
β -D-Glikuronats

β -N-Acetil-D-glikozamīns

GlcUA(β 1 \rightarrow 3)GlcNAc(β 1 \rightarrow 4)

Heparīns

α -L-Iduronate



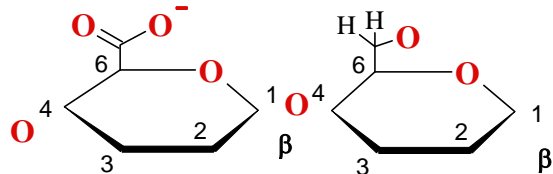
2

α -N-Acetil vai N-sulfo-D-glikozamīns

(α 1 \rightarrow 4)IdUA(α 1 \rightarrow 4)GlcNSO₃⁻(α 1 \rightarrow 4)

└ 2-O-sulfāts └ 6-O-sulfāts

Heparāna sulfāts



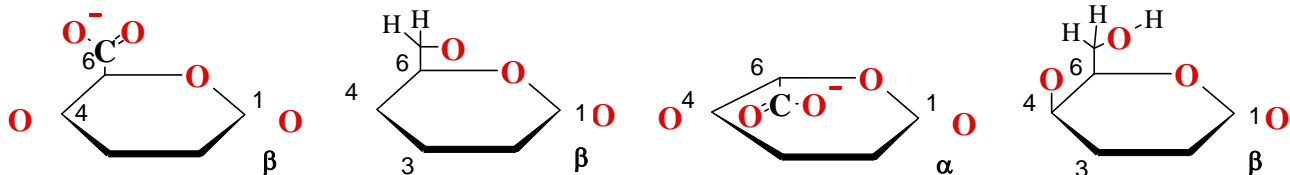
β -D-Glikuronats

β -N-Acetil vai N-sulfo-D-glikozamīns

(α 1 \rightarrow 4)GlcUA(β 1 \rightarrow 4)GlcNSO₃⁻(β 1 \rightarrow 4)

└ 6-O-sulfāts

Dermatāna sulfāts



β -D-Glikuronats

β -N-Acetil-D-glikozamīna-6-sulfāts

GlcUA(β 1 \rightarrow 3)GalNAc(β 1 \rightarrow 4)

└ 6-O-sulfāts

α -L-Iduronats

β -N-Acetil-D-Galaktozamīna-4-sulfāts

IdUA(α 1 \rightarrow 3)GalNAc(β 1 \rightarrow 4)

└ 4-O-sulfāts