

| | |
|-------------------|--|
| Modul cím: | MEDICINÁLIS ALAPISMERETEK – AZ ÉLŐ SZERVEZETEK KÉMIAI ÉPÍTŐKÖVEI – A SZÉNHIDRÁTOK |
|-------------------|--|

| |
|--------------------------------------|
| 1. kulcsszó cím: SZÉNHIDRÁTOK |
|--------------------------------------|

A szénhidrátok általános képlete $(CH_2O)_n$.

A szénhidrátokat két nagy csoportra oszthatjuk:

- egyszerű szénhidrátok vagy cukrok (monoszacharidok),
- összetett szénhidrátok (oligo-, illetve poliszacharidok).

| |
|---|
| 1. képernyő cím: Monoszacharidok |
|---|

A legkisebb C-atomszámú, hidrolízissel tovább már nem bontható szénhidrátok.

A monoszacharidok a jellegzetes funkciós csoportok szerint lehetnek aldózok (-CHO), illetve ketózok (-CO).

A molekulát felépítő C-atomok száma szerint triózokat (C3), tetrózokat (C4), pentózokat (C5), hexózokat (C6) és heptózokat (C7) különböztetünk meg.

Az aldózok szerkezetileg legegyszerűbb képviselője a gliceraldehid (trióz). **G001**

Királis molekula, középső C-atomja aszimmetrikus. Ha az -OH csoport jobb oldali, akkor D-, ha bal oldali, akkor L-konfigurációról beszélünk.

A 3 C-atomos monoszacharidok (triózok) **G002**

Az 5 C-atomos monoszacharidok (pentózok) **G003**

Biológiai szempontból fontos pentózok **G004**

A 6 C-atomos monoszacharidok (hexózok) **G005**

Biológiai szempontból fontos hexózok **G006**

A glükóz (szőlőcukor) nyílt láncú formája **G007** Az élővilágban a legelterjedtebb szénhidrát a D-

glükóz ($C_6H_{12}O_6$). A glükóz a sejtek legfontosabb, legkönnyebben mobilizálható energiaforrása, a vékonybél hámsejtjein keresztül felszívódva glikogén formájában raktározódhat az izomban és a májban, zsírrá átalakulva energiát szolgáltat, nem-esszenciális aminosavak szintéziséhez a C-vázat biztosítja.

A nyílt láncú alak könnyen képezhet gyűrűs, ún. félacetál formát. **G008**

A ciklofélacetál kialakulásával kiemelt jelentőségű lesz az ún. glikozidos -OH csoport, melynek térbeli elrendeződése újabb két konfigurációt eredményezhet - anomerek. **G009**

Ha a glikozidos -OH a molekula síkja alá mutat, akkor α -, ha fölé mutat, akkor β -anomerről beszélünk.

A glükóz nyílt láncú és gyűrűs formája **G010**

Fruktóz (gyümölcscukor, levulóz): A legédesebb monoszacharid, gyümölcsök és a méz tartalmazza legnagyobb mennyiségben. Habár a vékonybélben keresztül abszorbeálódik fruktóz a vérbe, a máj átalakítja glükózzá. **G011**

Galaktóz: Nem létezik szabad formában a természetben, laktáló állatok emlőjében laktózzá (tejcukor) alakul.

2. képernyő cím: Monoszacharid-származékok

A cukrok oxidációjával, redukciójával, foszforilálásával, aminálásával keletkezhetnek.

Cukoralkoholok - az aldehid-, illetve a ketocsoport redukciójával keletkeznek. A legegyszerűbb cukoralkohol a glicerin. Így jön létre a glükózból a szorbit, a mannózból a mannit.

Aldonsavak - az aldózok aldehidcsoportjának oxidációja során jönnek létre.

Fontos képviselője a glükózból képződő glükonsav, mely kiindulási anyaga az aszkorbinsav (C-vitamin) szintézisének (az emberi szervezet nem tudja ezt a vitamint felépíteni).

Uronsavak - a láncvégi C-atom oxidálódásával keletkeznek. A glükózból így jön létre a glükuronsav, mely méregtelenítési reakciókban fontos szerepet játszik.

A monoszacharidok származékai **G012**

3. képernyő cím: Oligo- és poliszacharidok

Monoszacharid egységekből épülnek fel. Az oligoszacharidok kristályos, édes, vízben jól oldódó, 2-10 monomerből felépülő összetett szénhidrátok. **G013**

A diszacharidok két monoszacharidból éterkötés kialakulásával egy vízmolekula kilépésével jönnek létre.

Szacharóz (nádcukor) - cukornádból, illetve répából kivonható cukor. **G014**

Laktóz (tejcukor) - az emlősök tejében fordul elő. **G015**

Maltóz (malátacukor) - A keményítő felhasználásának intermedierje. **G016**

Cellobióz - a természetben nem fordul elő, a cellulóz lebontásának terméke **G017**

Poliszacharidok: Legismertebb képviselői egyféle monoszacharid polimerjei. **G018**

A növényekben a fotoszintézis során keletkező keményítő D-glükóz egységekből épül fel. Kétféle polimer alkotja:

- amilóz - nem elágazó, max. néhány ezer α -D-glükózból áll.
- amilopektin - elágazó, az 1-4 kötések mellett 1-6 kötések is előfordulnak.

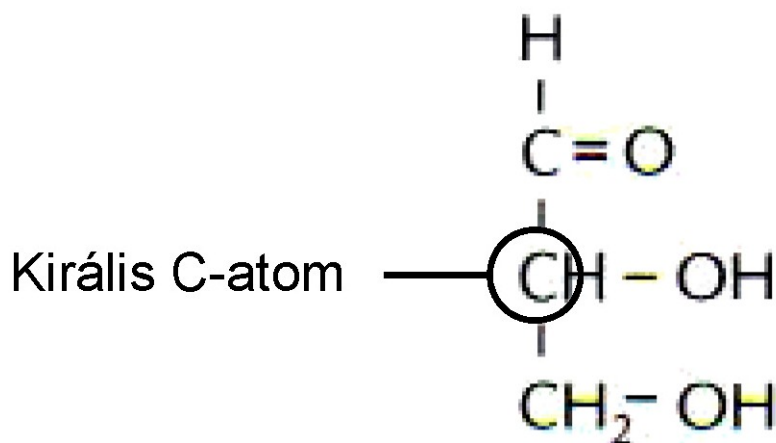
Az állati szervezetben glikogén formájában az izomban és a májban raktározódik a szénhidrát. Az amilopektinhez hasonló felépítésű, de az elágazások gyakoribbak. **G019**

Az amilopektin és a glikogén szerkezete hasonló. **G020**

A növények sejtfalát alkotó cellulóz β (1-4)-kötésekkel kapcsolódó D-glükózokból áll. **G021**

Képgyűjtemény:

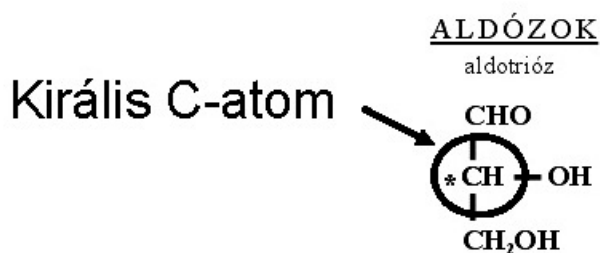
- G001



Glicerinaldehyd

- G002

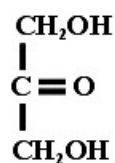
Triózok $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ (n=3)



glicerinaldehyd

KETÓZOK

ketotrióz

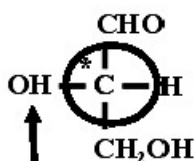


dihidroxi-aceton
(nincs kiralitáscentrum!)

D-konfiguráció



L-konfiguráció

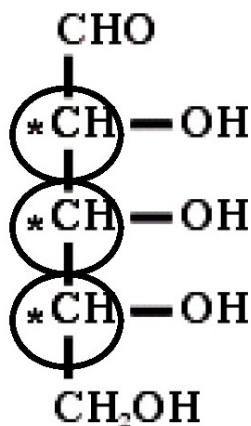


A konfigurációt meghatározó -OH csoport

- G003

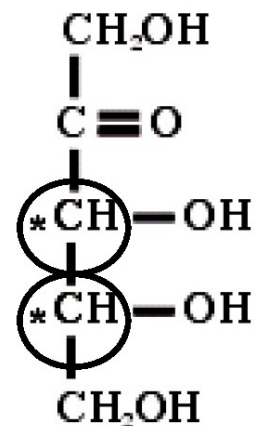
ALDÓZOK

aldopentóz



KETÓZOK

ketopentóz



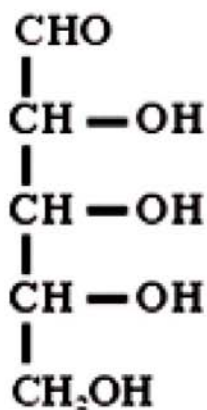
Három kiralitáscentrum

$2^3 = 8$ különböző
konfiguráció lehetséges
(Ezek közül 4 különböző
D-aldopentóz)

Két kiralitáscentrum

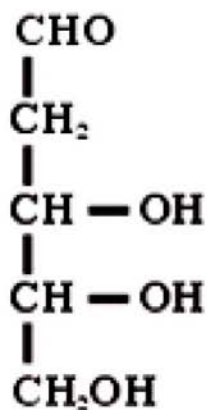
$2^2 = 4$ különböző
konfiguráció

- G004



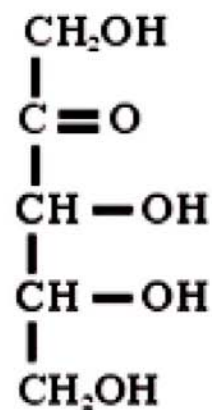
D-ribóz

nukleotidok
alkotórésze



2-dezoxi-D-ribóz

DNS alkotórésze



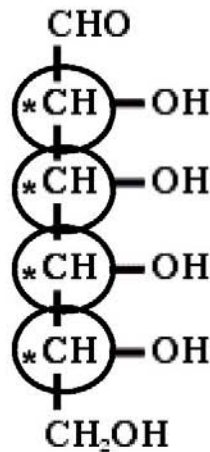
D-ribulóz

fotoszintézis
köztterméke

- G005

ALDÓZOK

aldohexóz

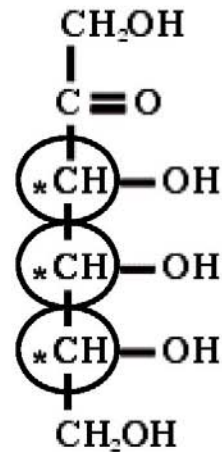


Négy kiralitáscentrum

$2^4 = 16$ különböző konfiguráció lehetséges
(Ezek közül 8 különböző D-aldopentóz)

KETÓZOK

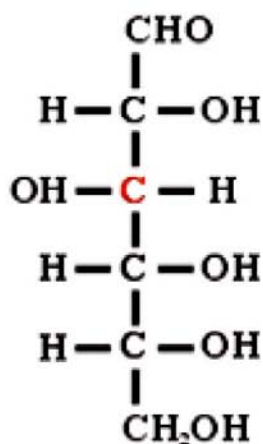
ketohexóz



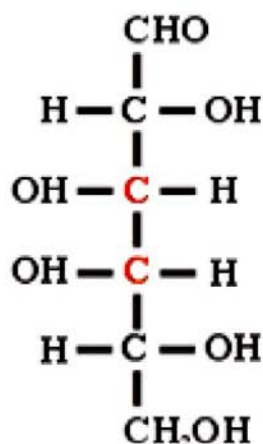
Három kiralitáscentrum

$2^3 = 8$ különböző konfiguráció

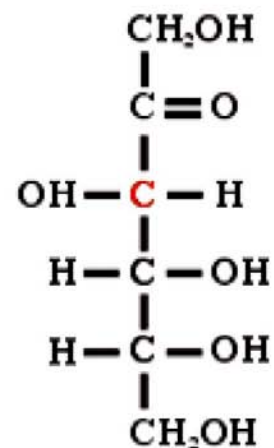
- G006



D-glükóz
(szőlőcukor)

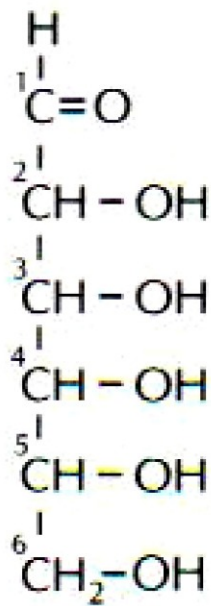


D-galaktóz

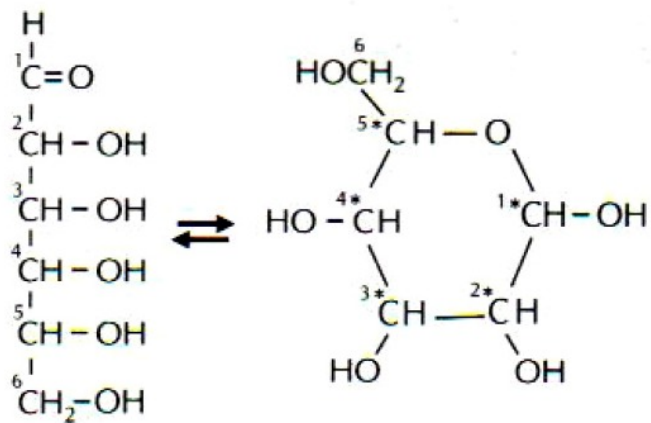


D-fruktóz
(gyümölcscukor)

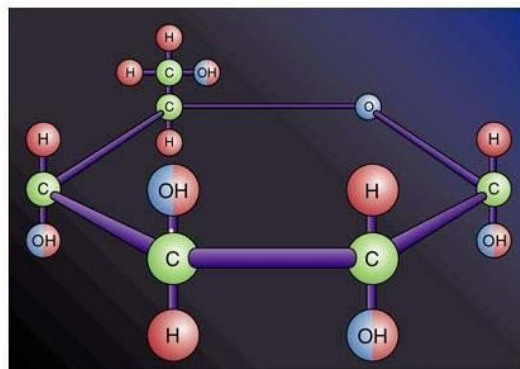
- G007



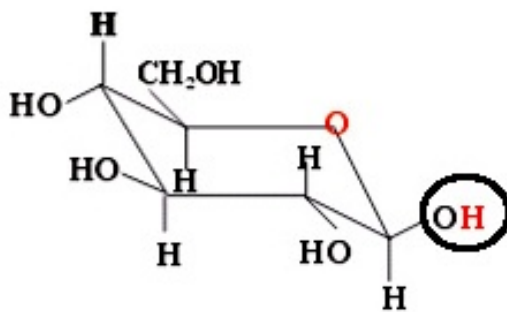
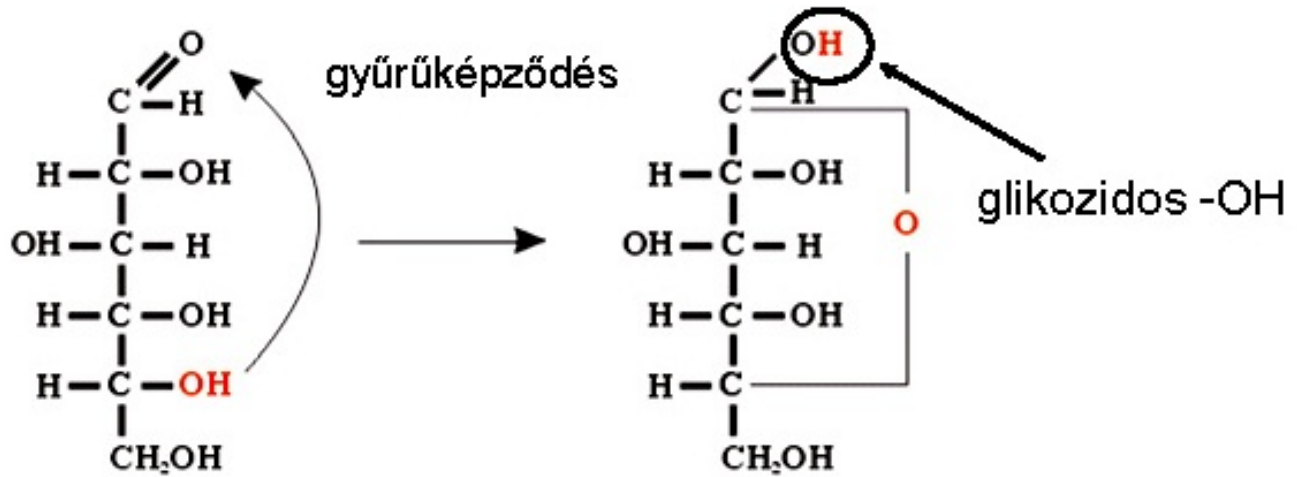
- G008



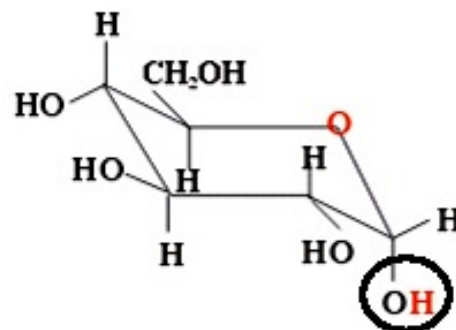
- G009



• G010

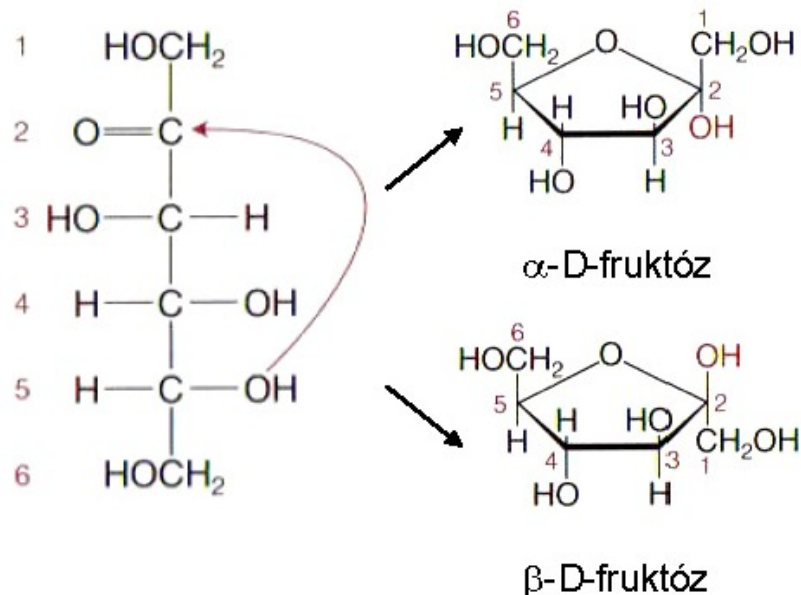


β -konfiguráció

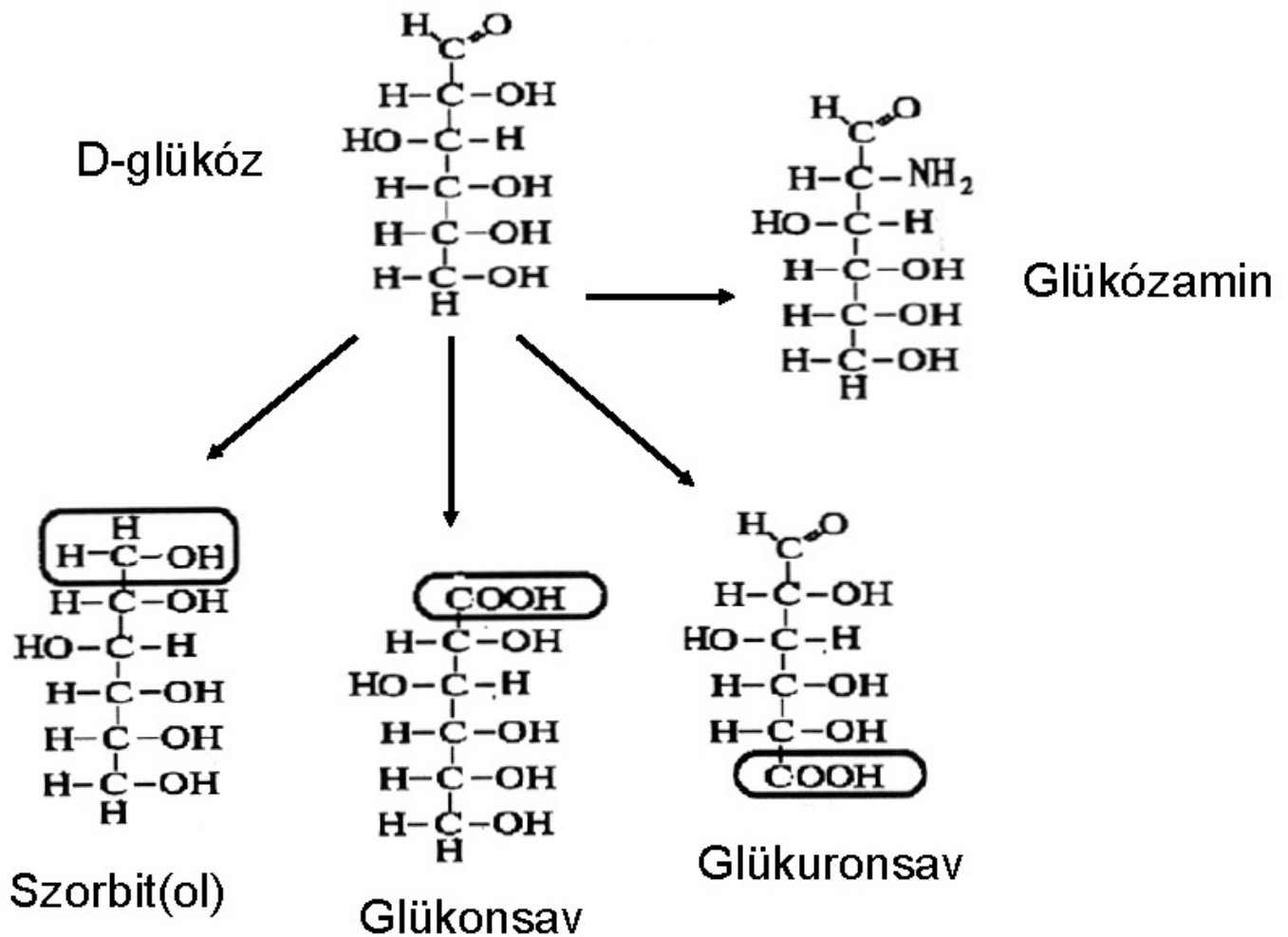


α -konfiguráció

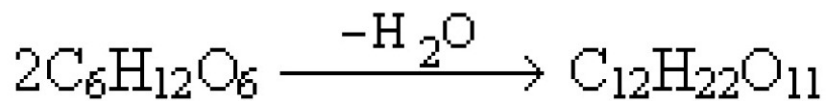
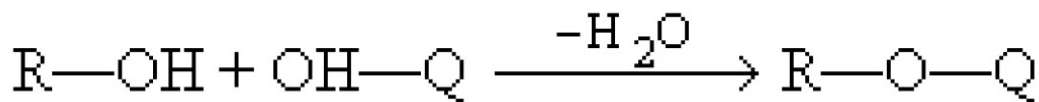
• G011



• G012

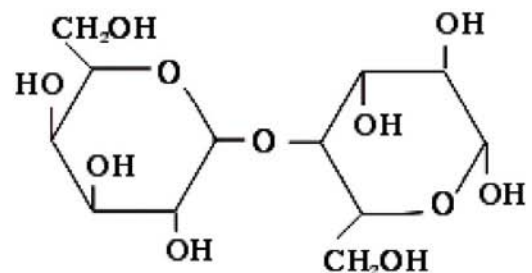


• G013



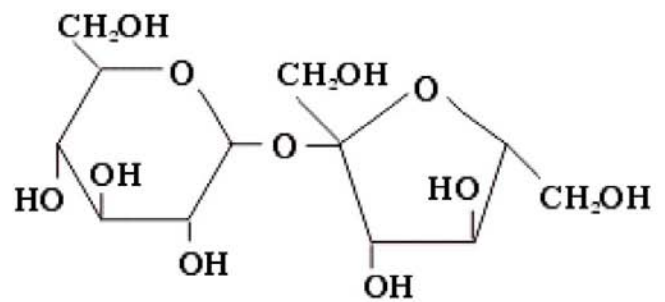
• G014

β -D-glükózból és β -D-galaktózból álló diszacharid



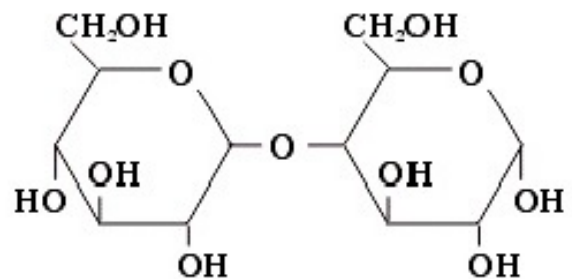
- G015

α -D-glükóz és β -D-fruktóz kapcsolódásával jön létre

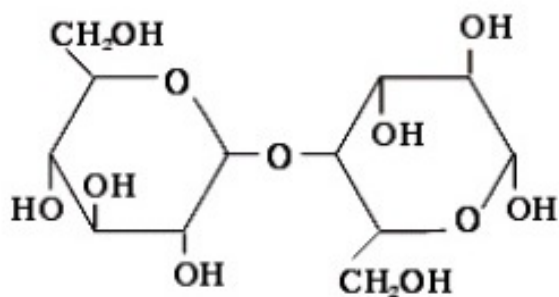


- G016

Két α -D-glükóz közötti kapcsolat

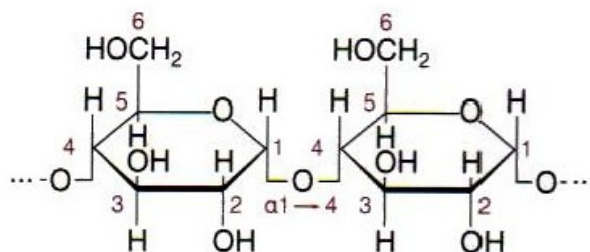


- G017



Két β -D-glükózból áll

- G018



Amilóz részlete

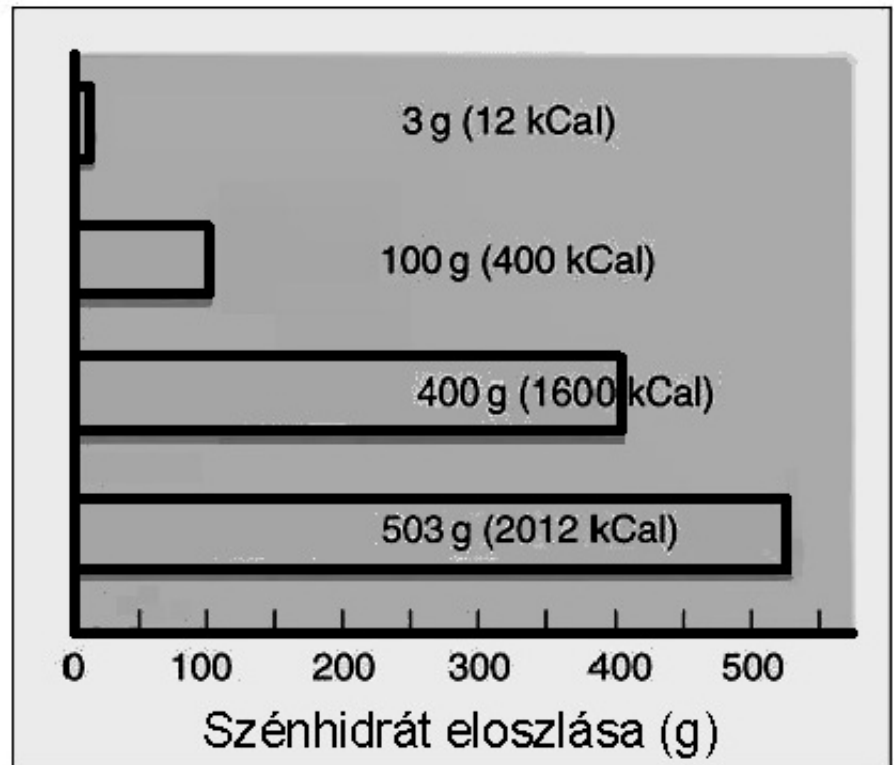
- G019

Plazma glükóz

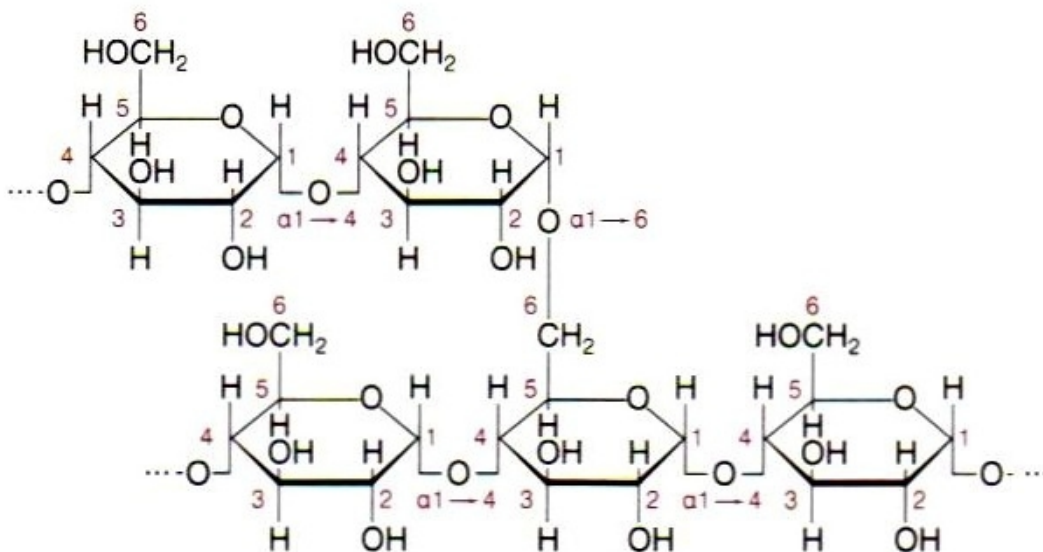
Máj glikogén

Izom glikogén

Összes glikogén



- G020



- G021

