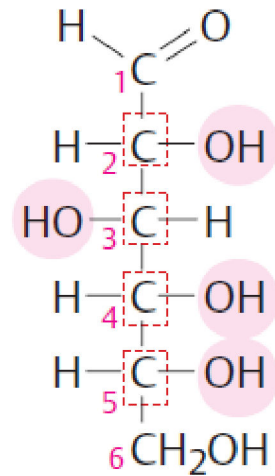


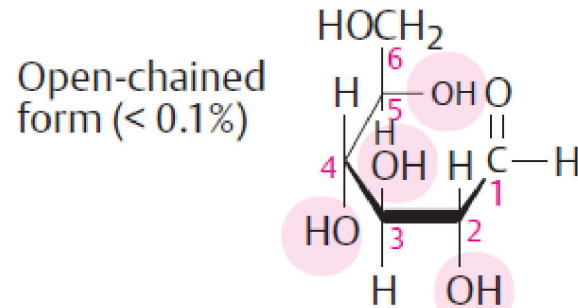
B. Monosaccharides: structure



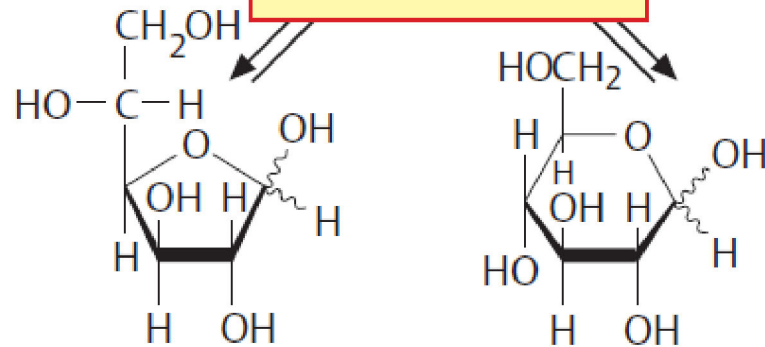
Open-chained form of glucose

Chiral center

1. Fischer projection



Hemiacetal formation



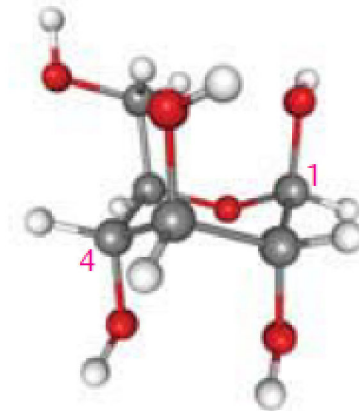
D-Gluco-furanose (< 1%)

D-Gluco-pyranose (99%)

2. Ring forms (Haworth projection)



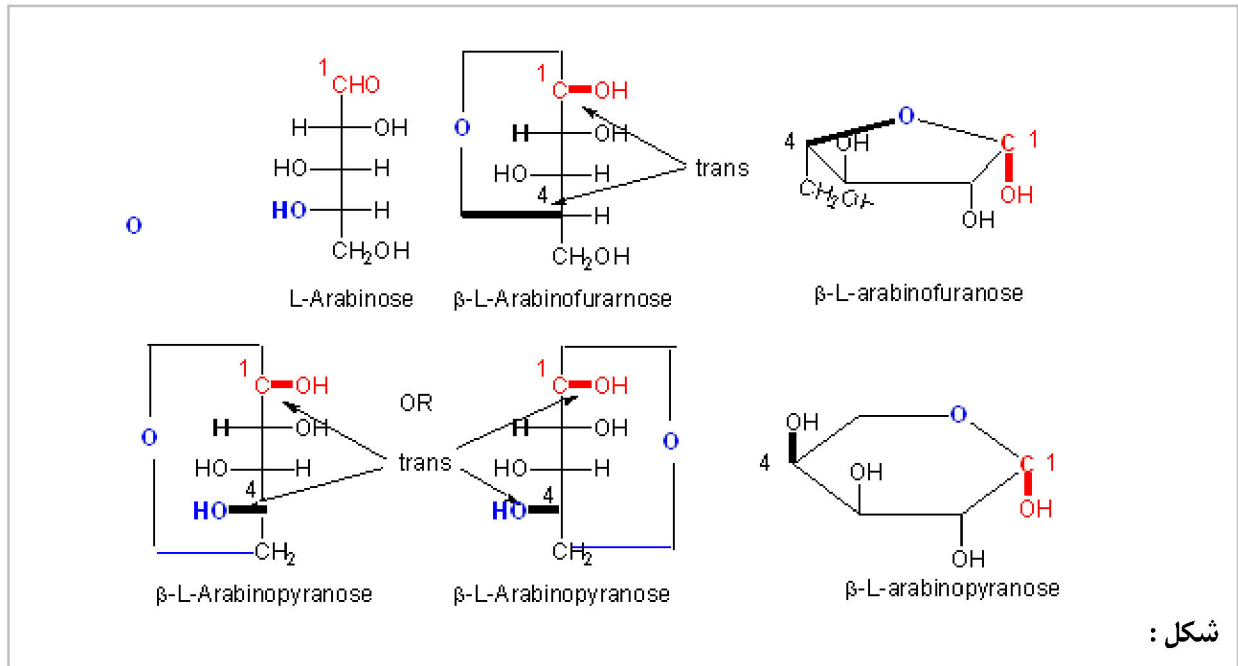
$4C_1$ -conformation



$1C_4$ -conformation

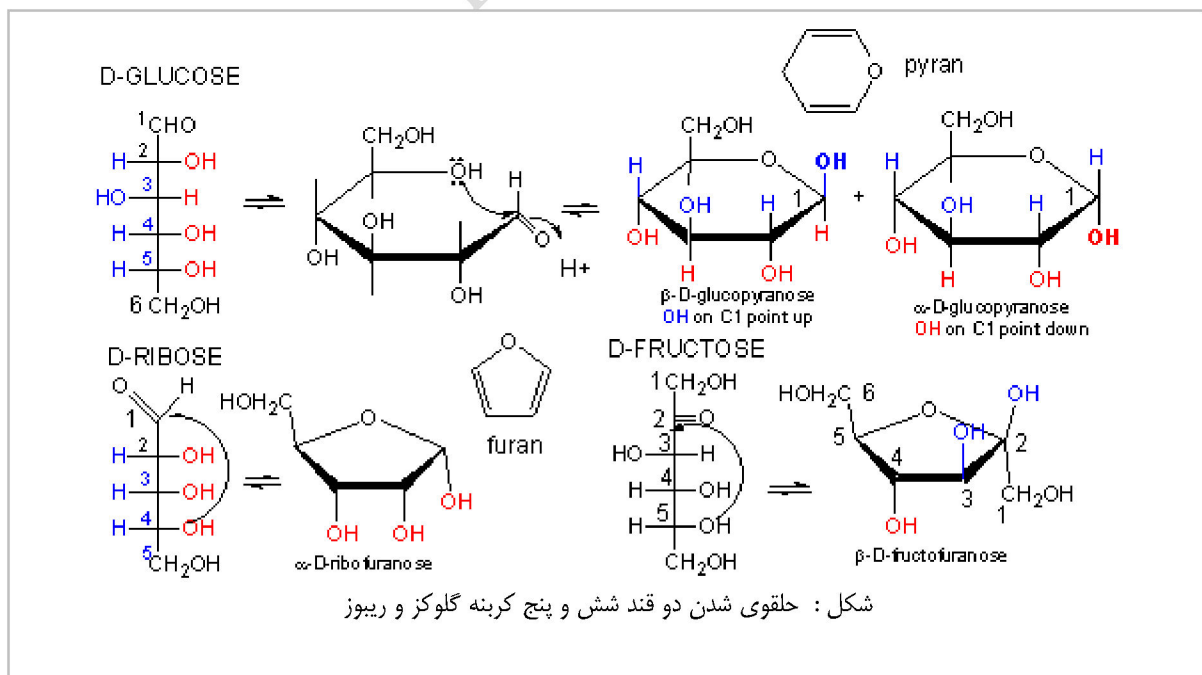
3. Conformations

کانال جم شیمی
@JamShimi

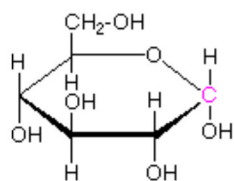


نکته:

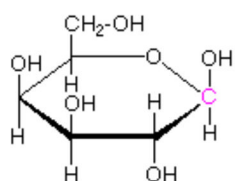
OH روی کربن شماره ۵ = فرم D,L (سمت راست = D ، سمت چپ = L) }
 OH روی کربن شماره ۱ = فرم α,β (سمت راست = α ، سمت چپ = β) }
 ساختمان حلقوی شبیه پیران (ضلعی) باشد در آن صورت آنرا پیرانوز گویند }
 ساختمان حلقوی شبیه فوران (۵ ضلعی) باشد در آن صورت آنرا فورانوز گویند. =



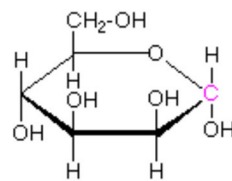
Examples of Some Pyranose Forms of Hexoses



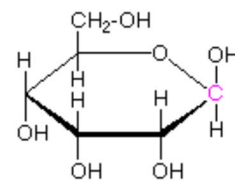
α -D-glucopyranose



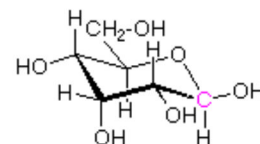
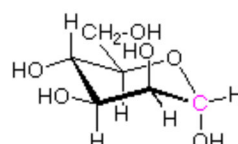
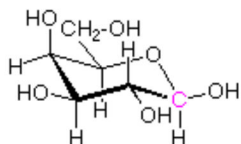
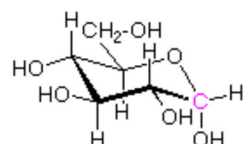
β -D-galactopyranose



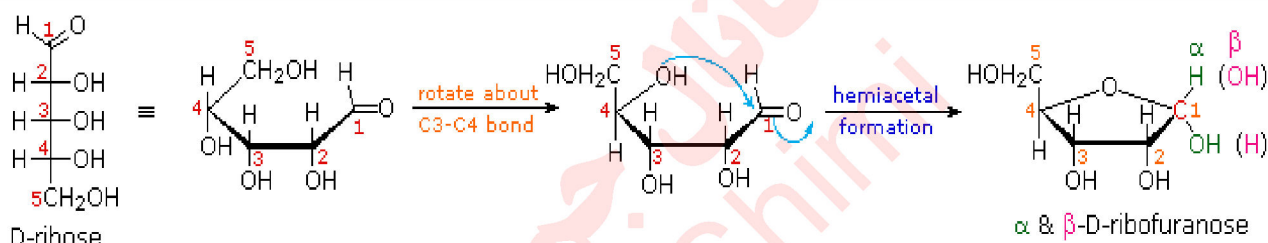
α -D-mannopyranose



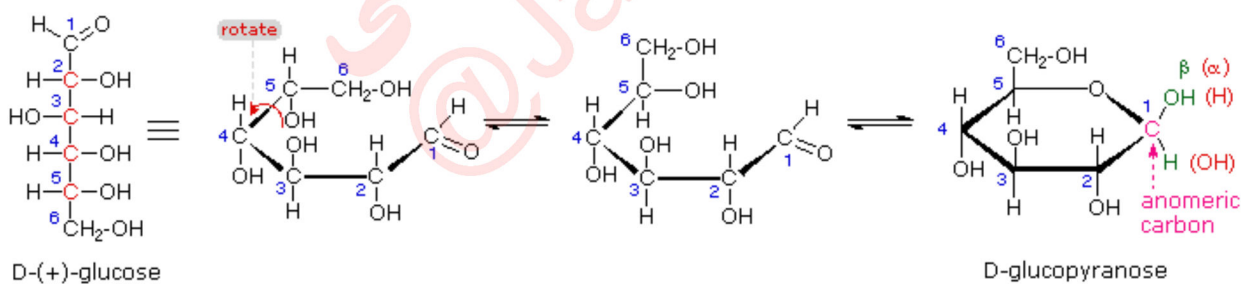
β -D-allopyranose



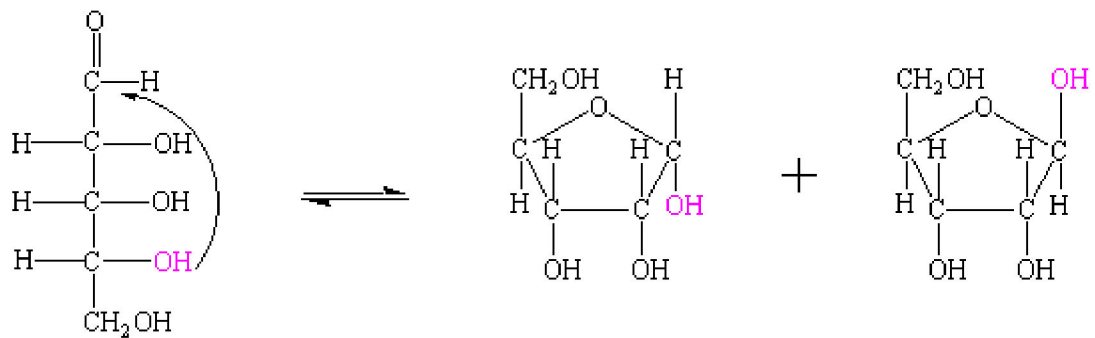
شکل: مثال هایی از هگزوز های پیرانوز



شکل: تبدیل قند خطی ریبوز به فرم پیرانوز



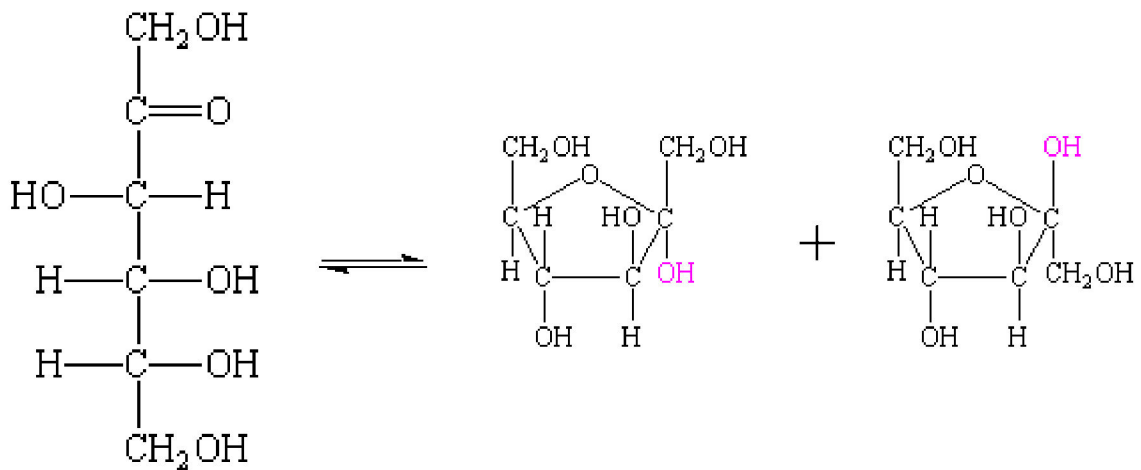
شکل: تبدیل قند خطی گلوکز به فرم پیرانوز و چگونگی شکل گیری ایزومر الفا و بتا



D-ribose

α -D-ribofuranose

β -D-ribofuranose



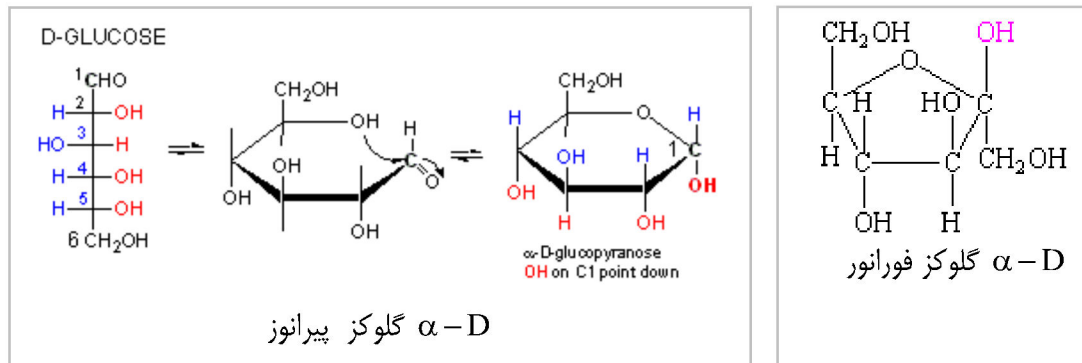
D-fructose

α -D-fructofuranose

β -D-fructofuranose

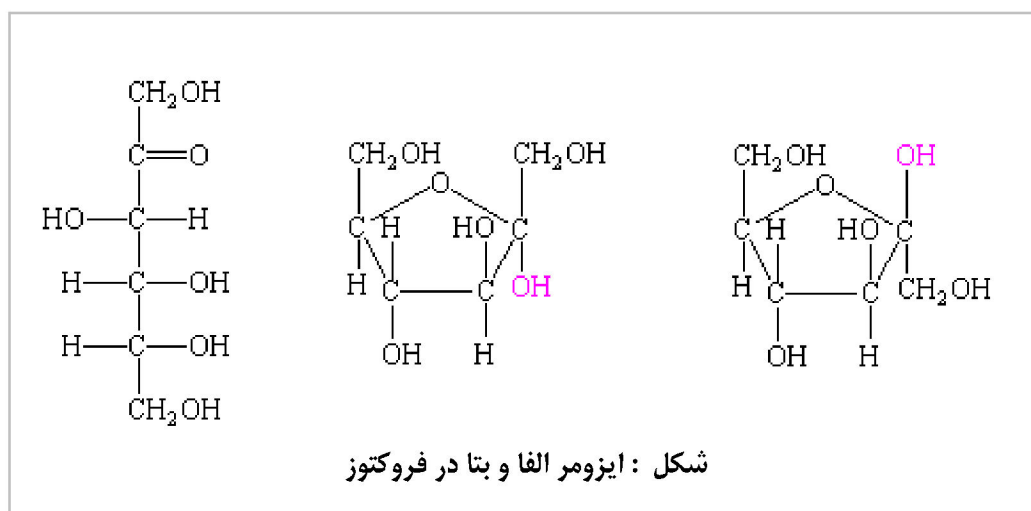
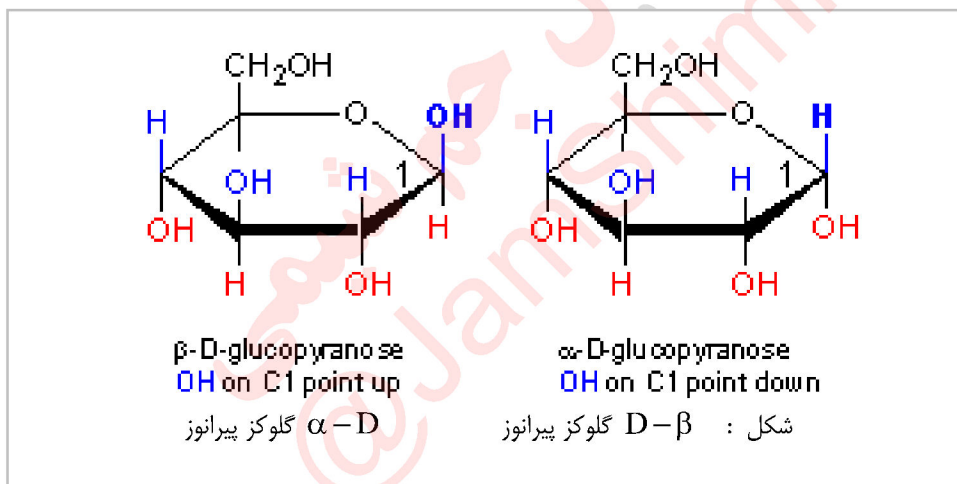
۱۰- ایزومری

ساختمان حلقوی و با ثبات منوساکارید ها مشابهت زیادی با حلقه های اکسیژن دار پیران (۶ ضلعی) و فوران دارد.



α-D گلوکز فورانوز ایزومر حلقوی α-D گلوکز پیرانوز است. در یک محلول قند گلوکز ۹۹٪ گلوکز به شکل گلوکز پیرانوز است.

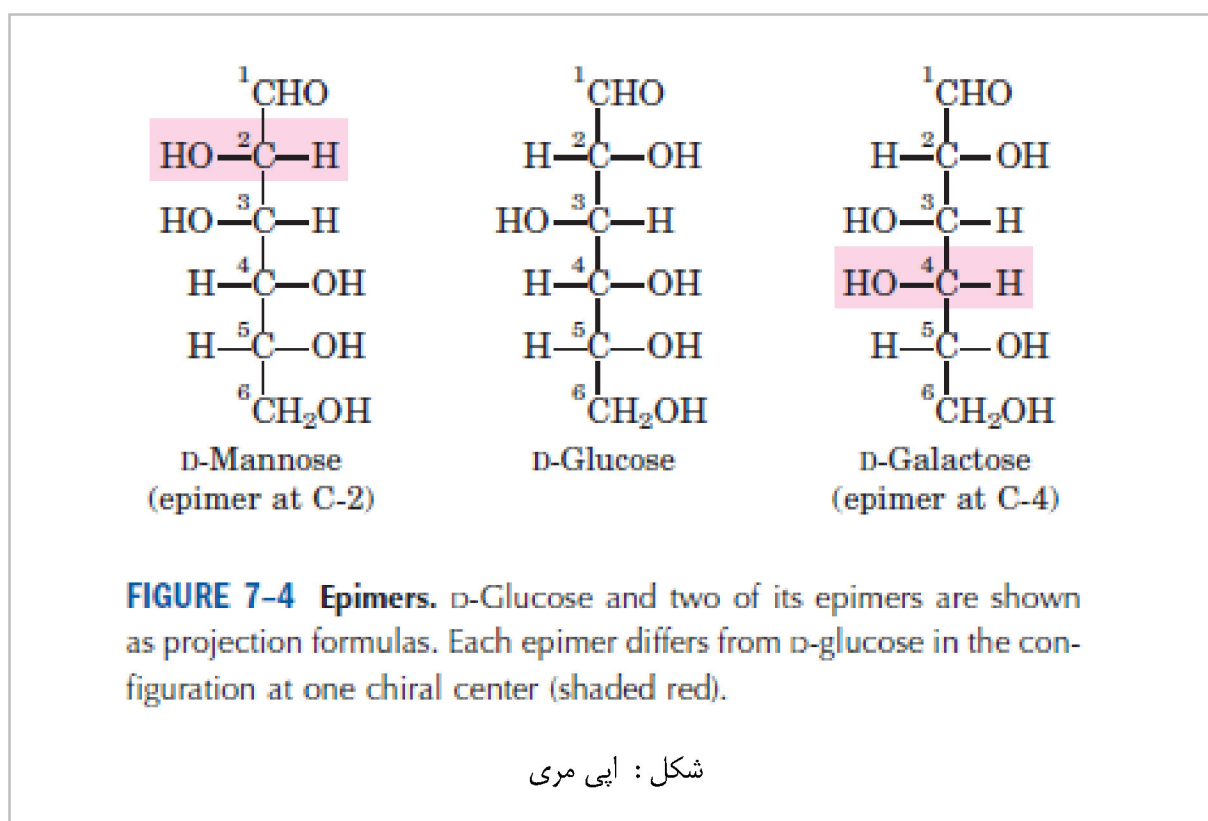
۳) ایزومر نوع α-β که شرح داده شد. روی کربن شماره ۱ (معرف فرم α-β است)



(۴) اپی مرها:

در صورتیکه اختلاف دو قند فقط در آرایش فضایی یکی از اتم های کربن آنها باشد آن دو قند را **اپی مر** گویند. یا بنابر تعریف دیگر ایزومرهایی که در رابطه با وضعیت قرار گرفتن گروه های -H, -OH بر روی کربن ۲ و ۳ و ۴ گلوکز ایجاد می شوند اپی مر نامیده می شوند. مهمترین اپی مرهای **گلوکز = مانوز و گالاکتوز** هستند.

در کبد آنزیمی به نام اپی مراز تولید شده که سبب تبدیل گالاکتوز به گلوکز می گردد و گالاکتوز را جهت متابولیسم آماده می نماید. آنزیم **اپی مراز** سبب تبدیل دو مولکول اپی مر به یکدیگر می شود.



مشتقاتی از قندها که اهمیت بیولوژیکی دارند:

در اثر استخلاف قندها با سایر ترکیبات بیولوژیکی، یک سری از مشتقات قندها که دارای اهمیت زیستی بالایی هستند، حاصل شده که عبارتند از:

۱- قندهای آمین دار:

۲- قندهای استیله:

۳- استرهای فسفریک قندها:

۴- دزاکسی قندها:

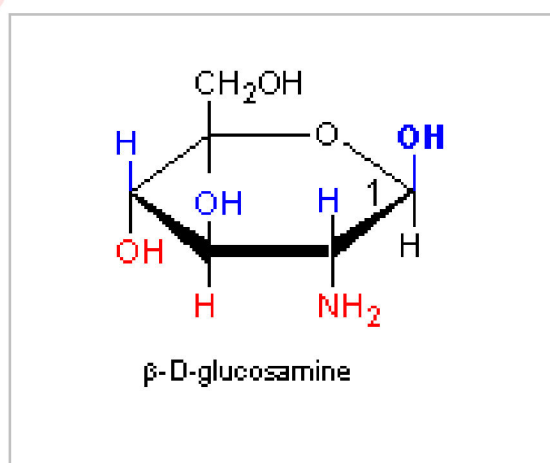
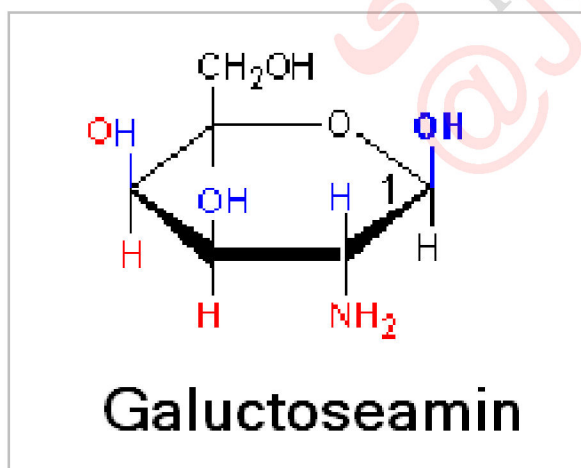
۵- قندهای اسیدی:

۶- قندهای الکلی:

۷- گالایکوسایدها:

۱- قندهای آمین دار^۱

یکی از مشتقات قندهاست و در آنها همیشه عامل آمین (NH_2) به جای OH کربن شماره ۲ قرار گرفته و قندهایی مانند **گلوکز آمین** و **گالاکتوز آمین** بوجود می آید.



✓ تفاوت گلوکز با گالاکتوز در موقعیت عامل OH کربن شماره ۲ آنها می باشد.

¹ - Amino sugar

۳) استرهای فسفریک قندها: (مشتقات فسفری قندها)

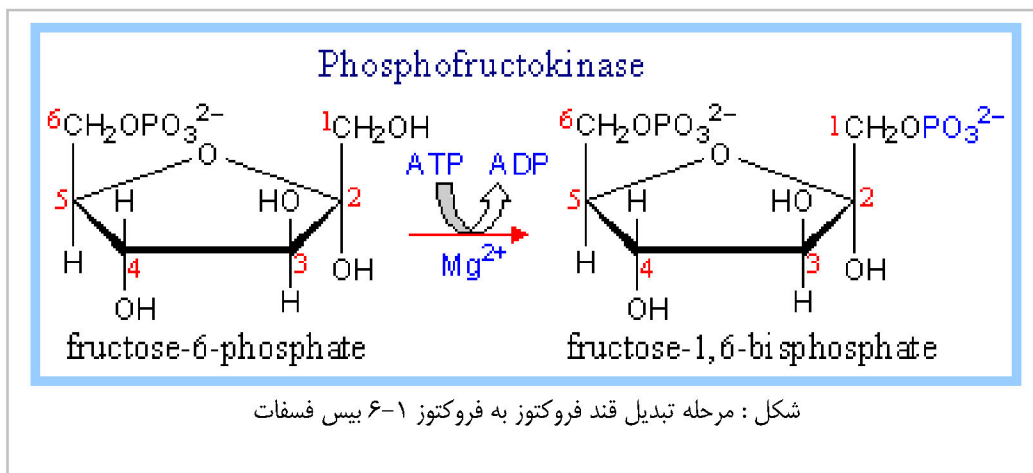
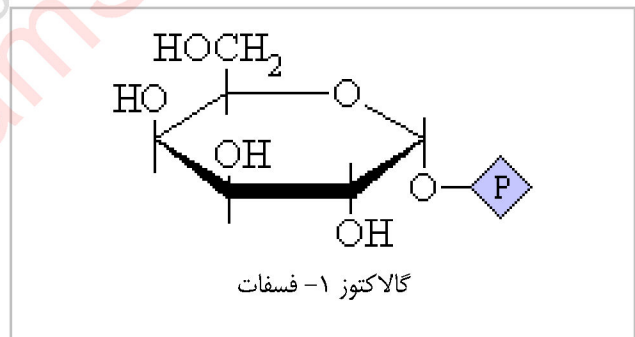
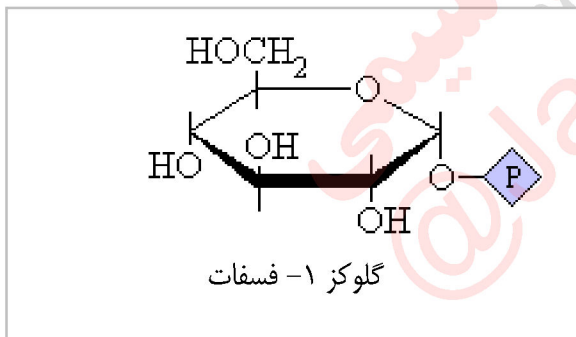
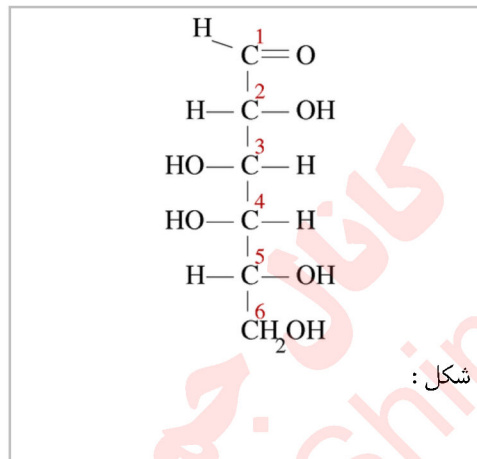
در صورتیکه در مولکول های قندها، عامل الکلی قندها با اسیدفسفریک استری شده و تولید استرهای فسفریک کنند. ترکیبات فسفری قندها حاصل می گردد. مهمترین آنها عبارتند از:

۱) گلوکز ۶- فسفات

۲) گلوکز ۱- فسفات

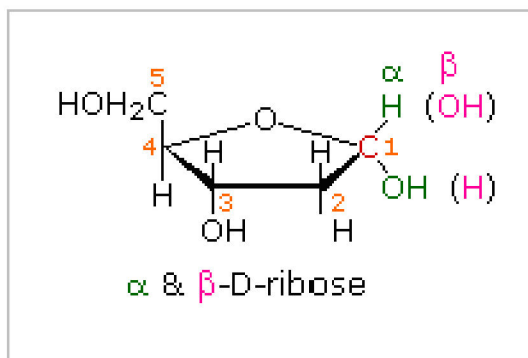
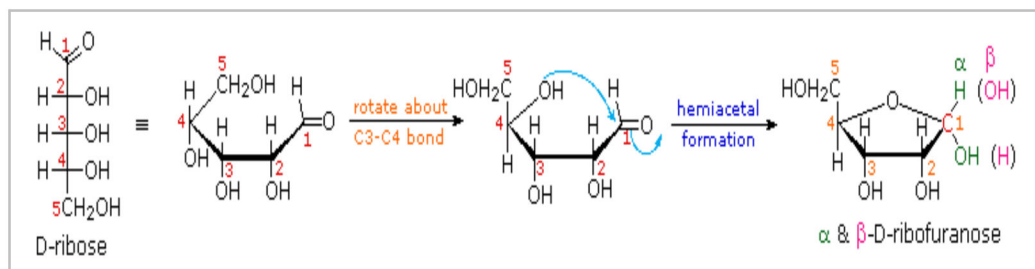
۳) فروکتوز ۶- فسفات

۴) فروکتوز ۱و ۶ بیس فسفات



۴) دزاکسی قندها:

در صورتیکه عامل ئیدروکسیل (OH) روی کربن شماره ۲ قند ریبوز (۵ کربنه) فاقد اکسیژن شود، قندی بدست می آید که آنرا دزاکسی ریبوز گویند. این قندها در ساختمان DNA (دزاکسی ریبونوکلیک) وجود دارد.



۵) قندهای اسیدی:

برای اکسیداسیون الدوزها، تعدادی اسید تولید می شوند که مهمترین آنها:

- ۱) اسیدهای یورونیک ← Uronic Acid ← اسید گلوکرونیک
- ۲) آلداریک اسید ← Aldaric Acid ← گلوکاریک
- ۳) آلدونیک اسید ← Aldonic Acid ← گلوکونیک

۶- قندهای الکلی:

بر اثر احیاء قندهای ساده الکلی های پلی ئیدریک حاصل می شوند.

۱- گلوکز ← سوربیتول Sorbitol

۲- گالاکتوز ← دولستیتول Dulcitol

۳- مانوز ← مانیتول Mannitol

۴- فروکتوز ← مانیتول

۵- ریبوز ← ریبتول Ribitol

مانیتول بر اثر فعالیت باکتریهای غیرهوازی بر روی فروکتوز موجود در علوفه سیلویی تولید می شود.

احیا شدن: منوساکاریدها در اثر عوامل احیاء کننده به پلی الکل تبدیل می شوند. مانند گلوکز و فروکتوز که احیاء

شده و پلی الکلی بنام سوربیتول تولید می کنند. ریبوز نیز در اثر احیاء شدن به ریبتول تبدیل می گردد.

خاصیت احیاء کنندگی: منوساکاریدها خاصیت احیاء کنندگی دارند و باعث احیاء محلولهای قلیایی مس (بندیکت و

فهلینگ) می شوند و مس را بصورت رسوب قرمز اکسید کوئپور (Cu₂O) در می آورند. از این خاصیت منوساکاریدها

برای اندازه گیری قند خون و تشخیص قند در ادرار استفاده می شود

۷- گلاایکوسایدها^۱

اگر یک الکل (شامل یک مولکول قند) یا یک فنون بوسیله «استریفیکاسیون» و یا «کنداسیون» بجای H یک

گروه ئیدروکسیل (OH) متصل به کربن آنومریک گلوکز قرار گیرد، ترکیب حاصله را گلاایکوساید می خوانند، لذا

به همین ترتیب گالاکتوز را گالاکتوسایدها و فروکتوز را فروکتوسایدها گویند. گلاایکوساید نامی است عمومی که برای

معرفی مجموعه این مشتقات به کار می رود. اتصال بین (C1) و الکل یا فنون را اتصال گلاایکوسایدی می گویند.

الیگوساکاریدها، پلی ساکاریده و هتروپلی ساکاریدها همگی جزء گلاایکو سایدها طبقه بندی می گردند. گلاایکو

سایدهای سیانوژنتیک بر اثر ئیدرولیز، ئیدروژن سیاناید (HCN) آزاد می کنند و به علت طبیعت سمی، این

ترکیبات، گیاهان حاوی این نوع گلاایکوسایدها، برای حیوانات خطرناک هستند.

¹- Glycosides

۱- لینامارین^۱ ← (کتان، لوبیای جاوه ای، کاساوا)

۲- ویسیانین^۲ ← بذور ماشک وحشی

۳- آمیگدالین^۳ ← گوجه، سیب، بادام تلخ، مغز هسته ی هلو.

۴- دورین^۴ ← برگ ذرت خوشه ای

۵- لونوسترالین^۵ ← شبدر سه برگ، شبدر سفید

الیگوساکاریدها

قندهایی هستند که مولکول آنها از ۲ تا ۶ منوساکارید تشکیل شده است. پیوند بین منوساکاریدهای تشکیل دهنده اولیگوساکارید، یک پیوند اتری است که اصطلاحاً آنرا پیوند گلیکوزیدی می نامند. دی ساکاریدها مهمترین دسته از اولیگو ساکاریدها هستند که از پیوند بین ۲ مولکول قند ساده بدست می آیند. اگر در پیوند بین دو قند ساده عوامل احیاء کننده هر دو قند شرکت کنند. دی ساکارید بدست آمده غیر احیاء کننده است ولی اگر یک یا هر دو عامل احیاء کننده در پیوند شرکت نکرده و آزاد باقی بمانند دی ساکارید بدست آمده احیاء کننده خواهد بود. بنابراین دی ساکارید ها برحسب نوع اتصال به دو دسته احیاء کننده و غیر احیاء کننده تقسیم می شوند. ترکیبات قندی که بیشتر از یک واحد قند (۱۰-۲) و حداکثر تا ۱۰ واحد قند دارند را الیگوساکاریدها گویند، الیگوساکاریدها عبارتند از:

- | | |
|-----|---|
| (۱) | دی ساکاریدها: ساکاروز - مالتوز - سلوبیوز - لاکتوز - ترهالوز (که به دو دسته غیر احیاء کننده و احیاء کننده تقسیم می شوند) |
| (۲) | تری ساکاریدها: رافینوز - کستوز (فاقد خاصیت احیاء کنندگی) |
| (۳) | تتراساکاریدها: استاکیوز (فاقد خاصیت احیاء کنندگی) |

1- Linamarin
2- Vicianin
3- Amygdalin
4- Dhurrin
5- Lutostralin

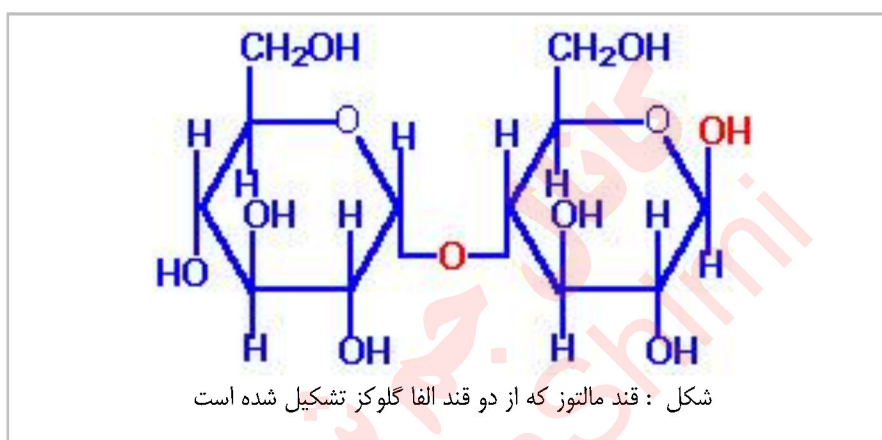
بین مونوساکاریدهای تشکیل دهنده الیگوساکاریدها پیوندی وجود دارد به نام پیوند گلیکوزیدی دی ساکاریدها

می توان براساس (نوع اتصال) به ۲ دسته/حیاء کننده و غیر/حیاء کننده تقسیم کرد.

۱- الف) دی ساکاریدهای حیاء کننده:

نام دی ساکارید	مونوساکاریدهای تشکیل دهنده	نوع اتصال
مالتوز (هیدرولیز نشاسته)	α گلوکز + α گلوکز	α ۱ \rightarrow ۴
لاکتوز (قند شیر)	β گلوکز + β گالاکتوز	β ۱ \rightarrow ۴
سلوبیوز (هیدرولیز سلولز)	β گلوکز + β گلوکز	β ۱ \rightarrow ۴

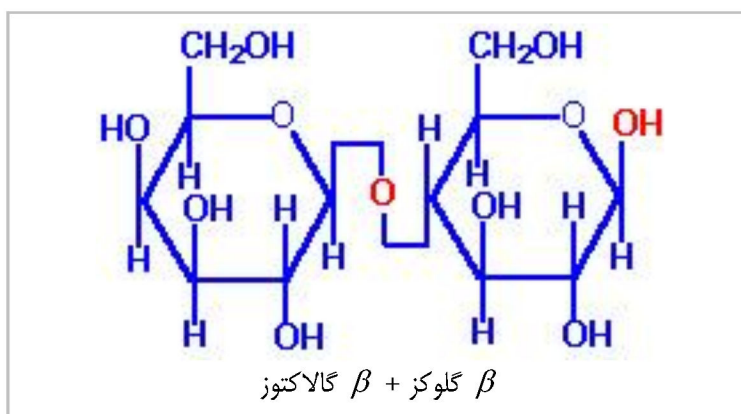
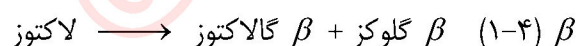
مالتوز:



لاکتوز:

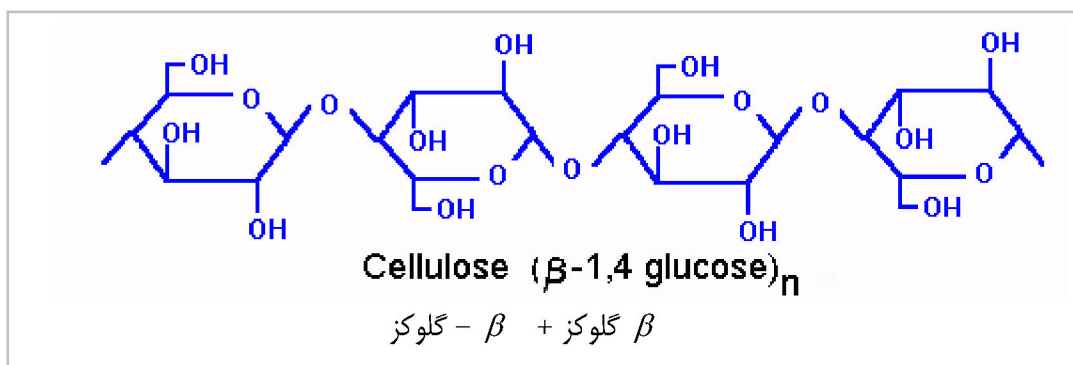
لاکتوز قند شیر است. 1kg شیر گاو حاوی ۴۸ - ۴۳ gr قند لاکتوز است. به اندازه سوکروز محلول نبوده و شیرینی

آنهم کمتر است. به سهولت توسط استریتوکوکوس لاکتیس به اسیدلاکتیک تبدیل شده و باعث ترش شدن شیر می



سلوبیوز :

در طبیعت به صورت قند آزاد، سلوبیوز وجود ندارد پلیمر سلوبیوز را سلولز گویند. پیوند بین سلوبیوزها توسط آنزیمهای هضمی شکسته نمی شود ولی توسط آنزیم باکتریها می شکنند.



در شکمبه دستگاه گوارش نشخوارکنندگان مجموعه ای از باکتریها وجود دارد که با ترشح آنزیم سلوبیاز توانایی شکستن پیوند های بین گلوکز های سلوبیوز را دارند. باکتریهایی مانند فیروباکتر ساکینوجنس^۱ و رومینوکوکوس فلاوفاسینس^۲ توانایی شکستن سلوبیوز را دارند.

(ب) دی ساکاریدهای غیر احیاء کننده:

نوع اتصال	منوساکاریدهای تشکیل دهنده	نام دی ساکارید
β ۱ → ۲	α گلوکز + β فروکتوز	ساکارز (قند چغندر) نشاسته
α ۱ → ۲	α گلوکز + α گلوکز	ترهالیوز (قارچها و مخمرها)

ساکاروز گسترده ترین و فراوانترین دی ساکارید موجود در گیاهان بوده و شکل اصلی انتقال کربن در آنهاست. نیشکر حاوی تقریباً ۲۰۰ گرم در هر کیلوگرم و چغندر قند حاوی ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم در هر کیلوگرم سوکروز می باشند. ساکاروز به سادگی در اثر آنزیم ساکارازویا با اسیدهای رقیق ئیدرولیز می شود. سوکروز دی ساکاریدی است که از پیوند هیدروکسیلی موجود بر روی کربن های انومر هر دو منوساکارید ایجاد می شود. و دیگر عامل آلدئیدی یا ستونی آزاد و فعال وجود ندارد. نکته: بنابراین این دی ساکارید فاقد خاصیت احیاء کنندگی است.

^۱- Fibrobacter succinogens

^۲- Ruminoccus Falvefaciens