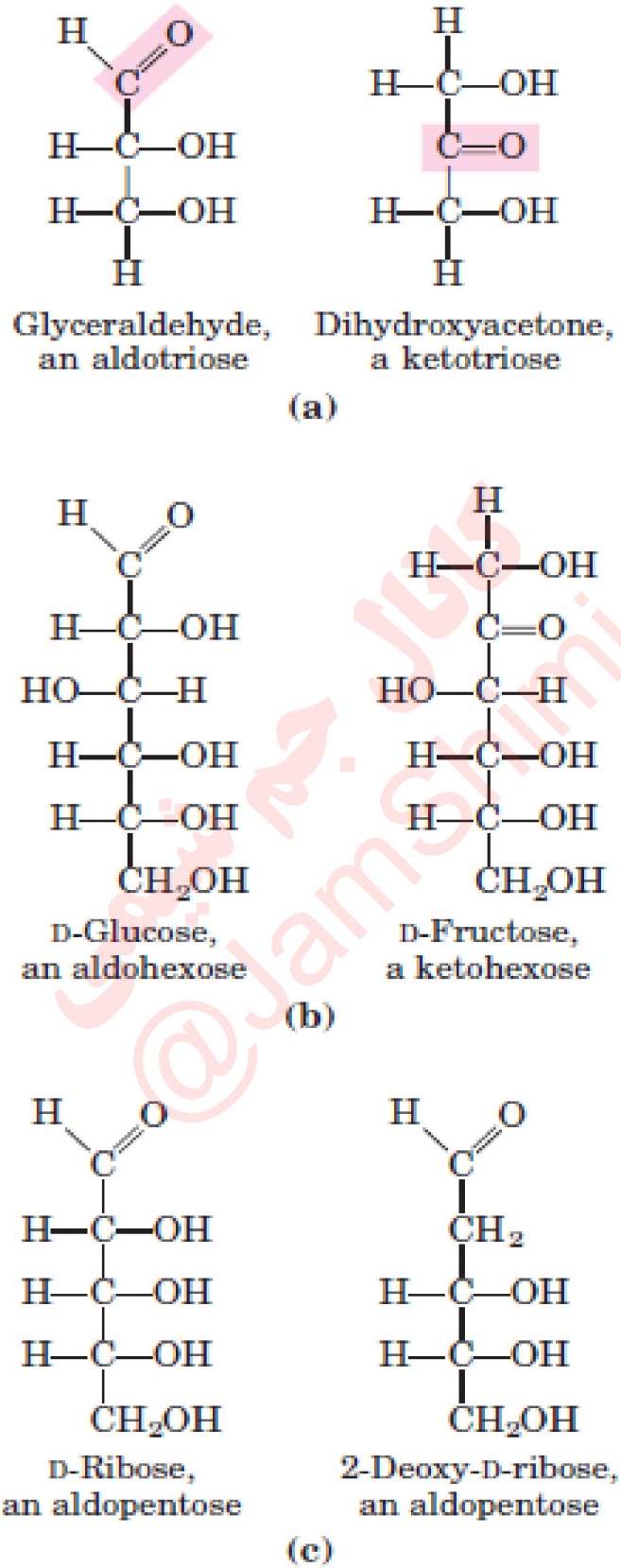
@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

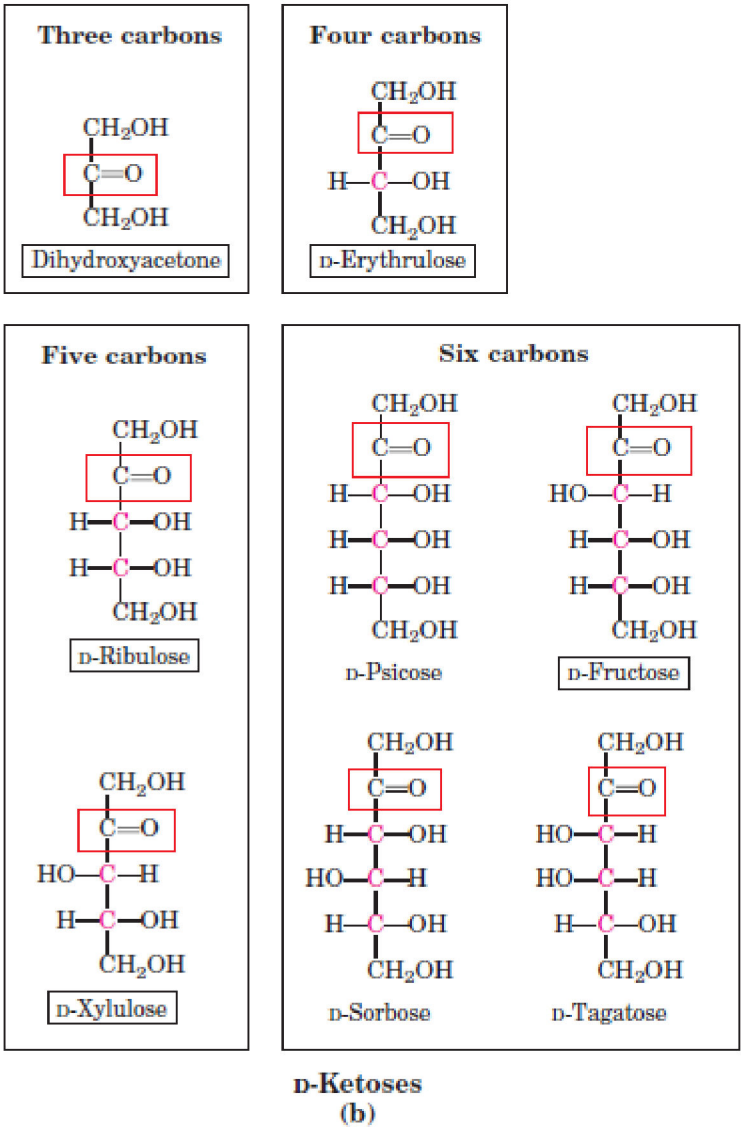


شکل : نمایش قندهای آلدئیدی و کتونی

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

کربوهیدرات‌ها به وفور در گیاهان و حیوانات وجود داشته و نقش ساختمانی و همچنین متابولیسمی را بر عهده دارند. در گیاهان گلوکز از راه واکنش‌های فتوسنتز از CO_2 و H_2O ساخته شده و به صورت نشاسته ذخیره می‌گردد و یا این که به شکل سلولز در ساختمان گیاهی شرکت می نماید. حیوانات خود قادرند گلوکز را از منشاء چربی‌ها و پروتئین‌ها بسازند. اما سهم اعظم کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود را از طریق مصرف گیاهان تامین نمایند.



شکل : قندهای کتونی ۳، ۴، ۵ و ۶ کربنه .

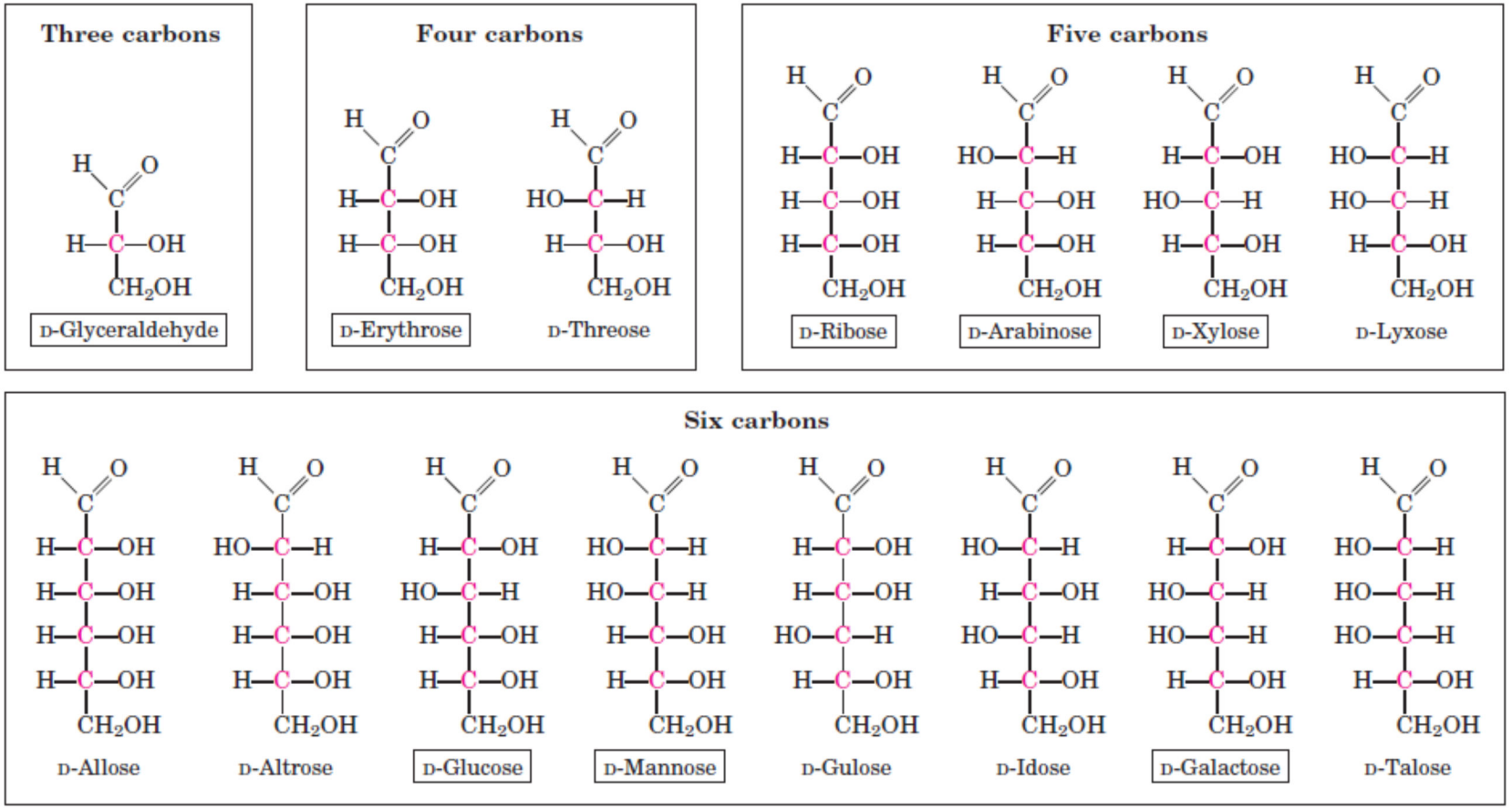
www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

کانال جم شیمی
@JamShimi

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی



D-Aldoses
(a)

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

کانال جم شیمی
@JamShimi

جم شیمی www.JamShimi.ir

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

در میان کربوهیدراتهای گوناگون، قند گلوکز، با توجه به اعمال فیزیولوژی بسیار مهمی که بر عهده دارد از اهمیت به سزایی برخوردار است. بخش عمده کربوهیدراتهای مصرفی یا به صورت گلوکز جذب و وارد جریان خون می گردد یا این که در کبد به گلوکز تبدیل می گردد. گلوکز مهمترین ماده غذایی مورد نیاز بافت‌های پستانداران (به استثناء نشخوار کنندگان) و ماده غذایی اصلی در تغذیه جنین است. انسان نیز قادر است کلیه کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود را از منشاء گلوکز بسازد. گلوکز در بدن به کربوهیدرات‌های دیگری با فعالیتهای حیاتی بسیار اختصاصی مانند

۱- گلیکوژن (حالت ذخیره)

۲- ریبوز (در ساختمان اسیدهای نوکلئیک)

۳- گالاکتوز (در لاکتوز شیر) تبدیل می‌گردد.

همچنین گلوکز در ساختمان برخی چربیهای مرکب (گلیکولیپیدها)، همراه با پروتیین ها در ترکیب گلیکوپروتیین ها و پروتئوگلیکان ها شرکت می نماید.

menooriyan

طبقه بندی کربوهیدراتها

براساس ماهیت شیمیایی کربوهیدراتها به دو گروه اصلی الف) ترکیبات قندی ب) ترکیبات غیرقندی تقسیم بندی می شوند.

الف) قندها ۱- مونوساکاریدها Monosaccharides و ۲ – الیگوسارکاریدها Oligosaccharides

مونوساکاریدها:

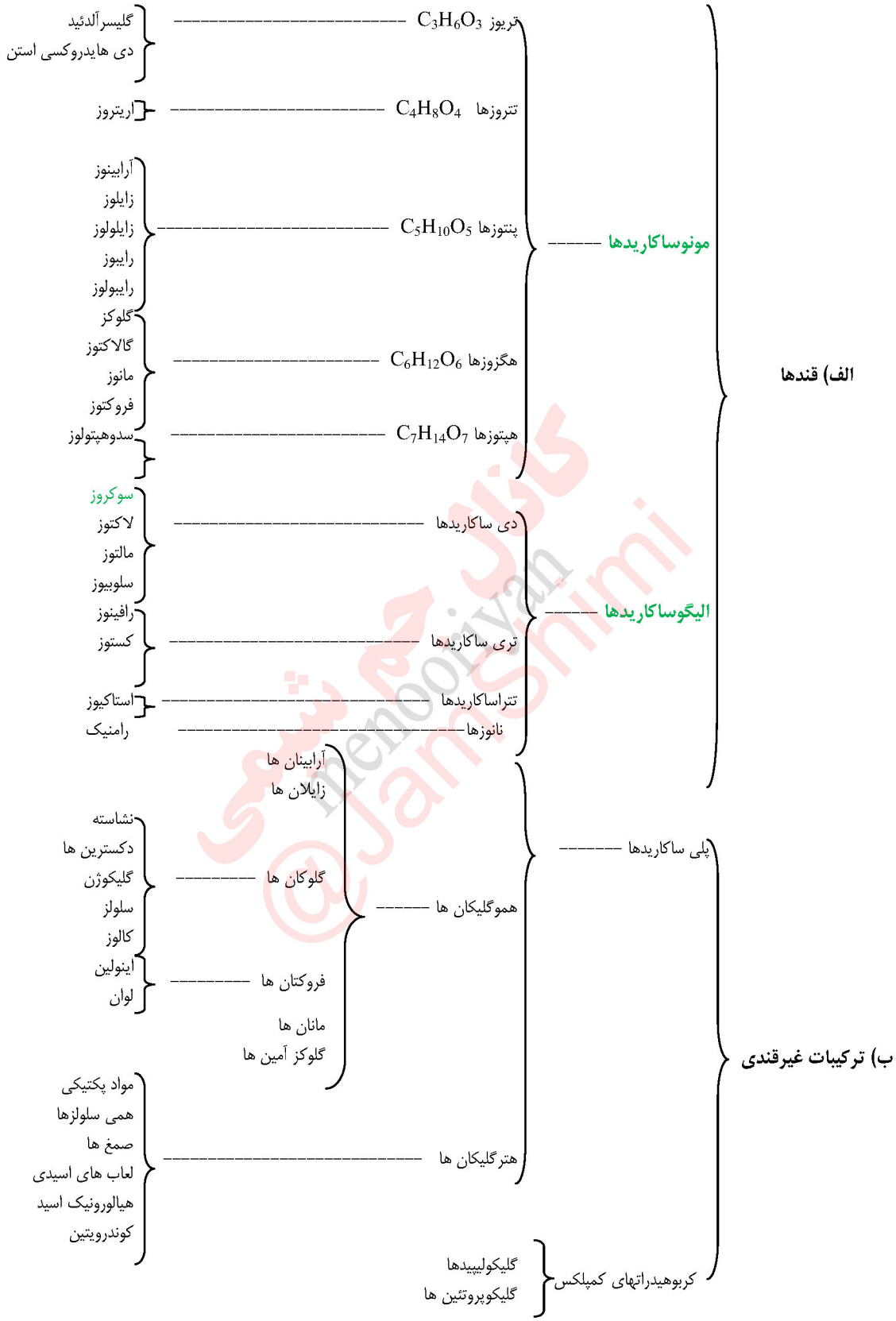
قندهایی هستند که در اثر هیدرولیز به قند ساده تر از خود تبدیل نشوند. تعداد n در آنها از ۳ تا ۹ متغیر است از تریوز $(CH_2O)_3$ تا نانوزها $(CH_2O)_9$.

اطلاق کلمه **قند** عموماً محدود به کربوهیدرات‌هایی است که حاوی کمتر از ۱۰ واحد مونوساکارید هستند در حالی که نام الیگوساکارید (الیگو به تعداد کم) اغلب برای تمام قندها به جزء مونوساکاریدها به کار برده می‌شود.

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

جدول ۱-۲ طبقه بندی کربوهیدرات ها



www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

۱- **مونوساکاریدها:** تنها از یک ملکول کربوهیدرات تشکیل یافته اند و در اثر هیدرولیز به کربوهیدراتهای ساده تری تجزیه نمی شوند. فراوان ترین مونو ساکارید موجود در طبیعت، D-گلوکز شش کربنه است که گاهی نیز دکستروز نامیده می‌شود.

نکته : منو ساکاریدهای با بیش از چهار کربن تمایل به ایجاد ساختمان حلقوی دارند.

۲- **دی ساکاریدها:** یا دو قندی ها ، در اثر هیدرولیز دو ملکول منوساکارید آزاد می‌کنند.

مانند:
- مالتوز = گلوکز+ گلوکز
- ساکاروز = گلوکز + فروکتوز
- لاکتوز= گلوکز + گالاکتوز
- سلوبیوز = گلوکز + گلوکز

۴- **الیگوساکاریدها:** در اثر هیدرولیز ۲ تا ۱۰ مونوساکارید آزاد می‌کنند.

زنجیرهای کوتاهی از مونوساکارید (۲ تا ۱۰ مونوساکارید) ها بوده که با اتصالات یا پیوندهای گلیکوزیدی به یکدیگر متصل هستند. فراوان ترین قندهای این گروه دی ساکاریدها هستند که از دو واحد منو ساکارید تشکیل شده اند.

ب- ترکیبات غیرقندی

در صورتی که تعداد واحدهای مونوساکارید بیش از ۱۰ واحد باشد، ترکیبات را غیر قندی گویند که خود به دو دسته ی پلی ساکاریدها و کربوهیدراتهای کمپلکس تقسیم می گردند:

۱- ب) پلی ساکارید ها:
- هموگلیکان
- هترگلیکان

۲- ب) کربوهیدراتهای کمپلکس:
- گلیکولیپیدها
- گلیکو پروتئین ها

پلی ساکاریدها ، پلیمرهای قندی هستند که بیش از ۲۰ واحد مونوساکاریدی دارند و برخی دیگر دارای صدها و یا هزاران واحد می باشند. مانند سلولز که به شکب زنجیره خطی از گلوکز بوده و برخی دیگر مانند گلیکوژن به صورت زنجیره های منشعب از گلوکز می باشند. هر دو نوع از اتصالات واحد های D- گلوکز تشکیل شده اند.

menoonyan

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

ایزومری در قندها:

-ترکیبات که فرمول شیمیایی آنها یکسان اما وضعیت فضایی آنها متفاوت باشد، ایزومر فضایی Steroisomers می نامند. وجود یک اتم کربن نامتقارن (اتم کربنی که با چهار اتم یا ریشه شیمیایی متفاوت پیوند یافته باشد)، در فرمول شیمیایی، موجب ایجاد ایزومرهای فضایی می‌گردد. تعداد ایزومرهای فضایی یک ملکول با تعداد اتم های کربن نامتقارن (n) بستگی دارد.

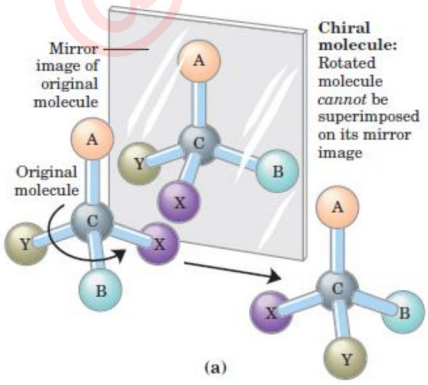
$N_s = 2^4 = 16$ در گلوکز $n=4$ تعداد ایزومرها $=2^n$

منوساکاریدها دارای مراکز نامتقارن هستند

همه منوساکاریدها به غیر از دی هیدروکسی استن دارای یک یا چند اتم کربن نامتقارن (کایرال) بوده و بنابر این به صورت اشکال ایزومری دارای فعالیت نوری هستند. ساده‌ترین آلدوز، یعنی گلیسیرآلدئید دارای یک مرکز **کایرال** (اتم کربن میانی) بوده و و لذا دارای دو ایزومر نوری یا **انانتیومر** (Enantiomers)است.

برخی ایزومرهای فضایی، تصاویر آینه‌ای یکدیگر هستند که به آن‌ها **انانتیومر** گویند.

در ایزومر فضایی، چهار استخلاف مختلف متصل به اتم کربن چهار وجهی، ممکن است به دو طریق مختلف در فضا آرایش پیدا کنند. دو ایزومر فضایی با خصوصیات شیمیایی مشابه ویکسان، ولی متفاوت از نظر برخی خصوصیات فیزیکی و بیولوژیک هستند.



شکل : مولکول چرخش یافته بر روی تصویر خود منطبق نیست

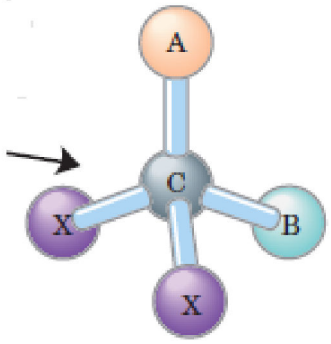
اتم کربنی که چهار استخلاف متفاوت دارد را کربن نامتقارن گویند

www.JamShimi.ir جم شیمی

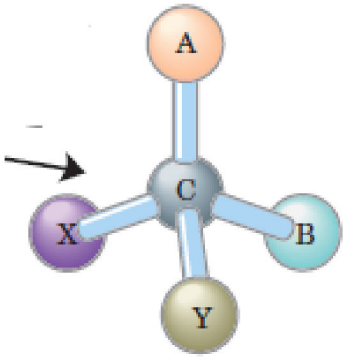
@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

کربن های نامتقارن را **مرکز کایرال** (کلمه یونانی Chiros به معنی دست) گویند.

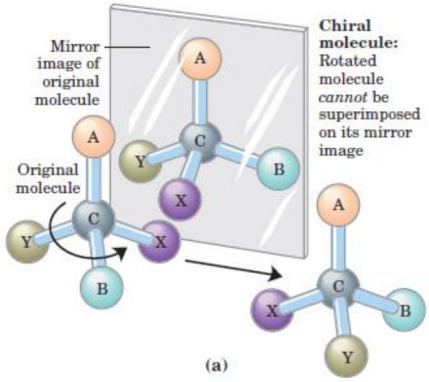
انانتیومرها خصوصیات شیمیایی تقریباً مشابهی دارند ولی از نظر یک خصوصیت فیزیکی (تعامل آنها با نور پلاریزه-قطبی) با یکدیگر متفاوت هستند.



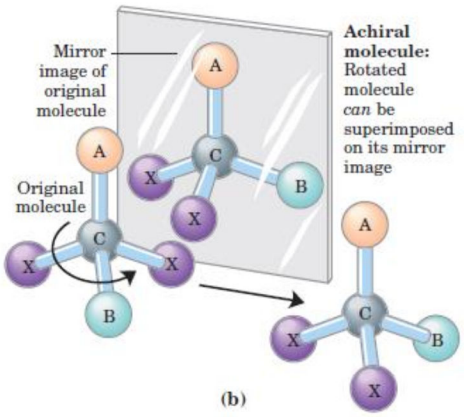
شکل : از چهار گروه متصل به یک اتم کربن، سه گروه غیر یکسان (A B X) هستند



شکل : چهار گروه غیر یکسان (A B Y X) متصل به یک یک اتم کربن



شکل : مولکول چرخش یافته بر روی تصویر خود منطبق نیست



شکل : مولکول چرخش یافته بر روی تصویر خود منطبق است

نکته :

مهمترین انواع ایزومرهای فضایی در قند گلوکز:

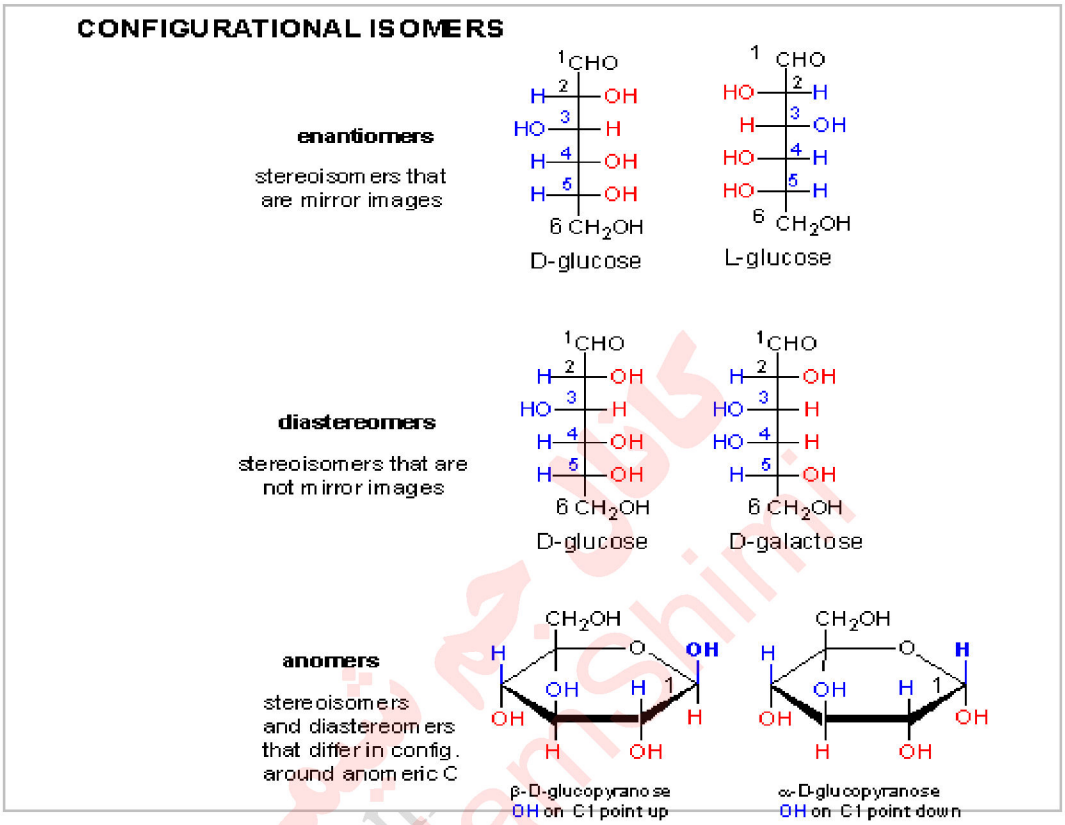
۱) ایزومر D (راست گرد) و L (چپ گرد)

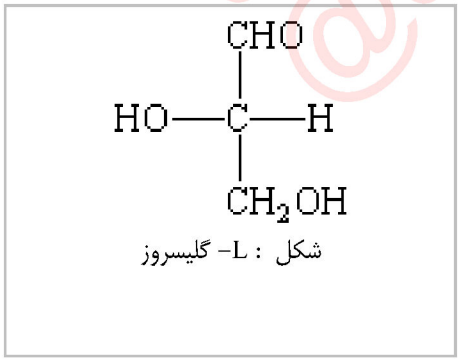
مطابق با پیشنهاد فیشر در صورتی که OH آخرین کربن نا متقارن، کربن ۵(نامتقارن) یک قند، سمت راست محور مولکول قرار بگیرد، آنرا نوع D و اگر سمت چپ محور مولکول باشد آنرا L می نامند.

www.JamShimi.ir جم شیمی

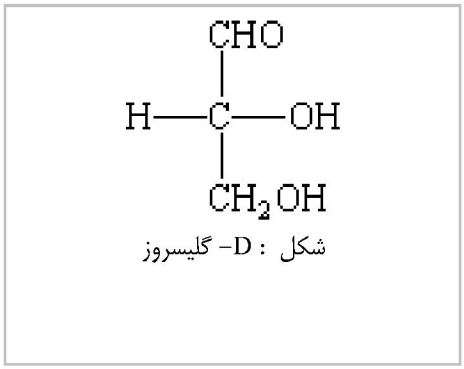
@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

قندها بیشتر به فرم D بوده و آنزیم های بدن روی انواع D اثر دارند. چون قند خون دکستروز Dextrose راست گرد می باشد، قندهای راست گرد را با D نمایش می‌دهند.





شکل : L– گلیسروز



شکل : D– گلیسروز

حضور کربن نامتقارن از نظر اپتیکی نیز موجب بروز تفاوتهای در میان ایزومرها می گردد به این معنی که اگر اشعه نور پلاریزه را از محلول اینگونه ایزومرها عبور دهند، اشعه نورانی ممکن است به سمت راست و یا چپ چرخش

www.JamShimi.ir جم شیمی

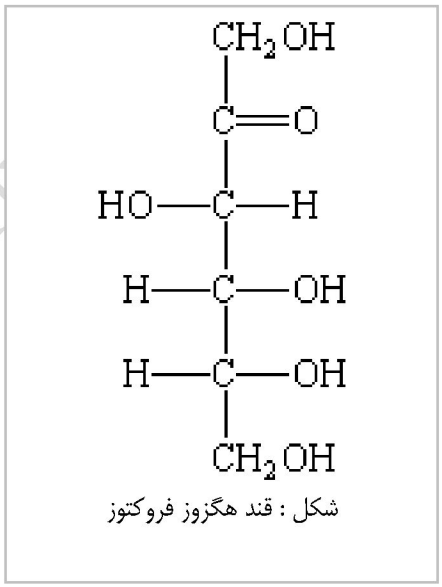
@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

یابند که به این ترتیب ایزومری راست گرد (D) و چپ گرد (L) حاصل می گردد. مانند قند فروکتوز (هگـزوز) کـه نوع طبیعی آن ایزومر (–) D است. یعنی:

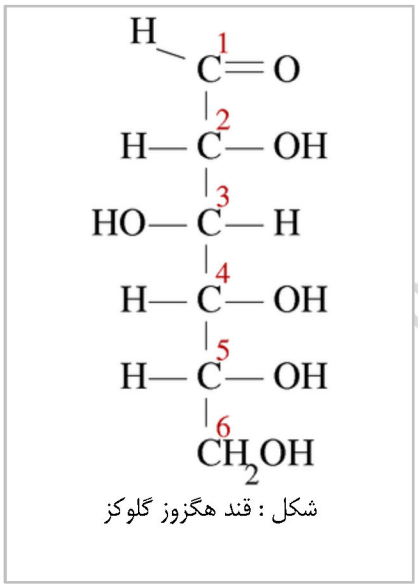
۱) OH روی کربن نامتقارن آن به سمت راست محور است

۲) و از لحاظ اپتیکی نور را به چپ منحرف می کند.

نکته: هرگاه دو ایزومر نوع L,D را بطور مساوی مخلوط کنیم، مخلوط فاقد فعالیت اپتیکـی خواهـد بـود زیـرا کـه فعالیت های اپتیکی مخالف، همدیگر را خنثی می نمایند. به این چنین مخلوطی مخلوط راسـمیک[1] گوینـد کـه بـا علامت DL نمایش داده می شوند.



شکل : قند هگزوز فروکتوز



شکل : قند هگزوز گلوکز

۲) ایزومری در ارتباط با ساختمان حلقوی قندها:

قبل از ارایه مطالب در ارتباط با ایزومری ساختمان حلقوی، ضروری است چگونگی حلقوی شدن قندها را شرح دهیم.

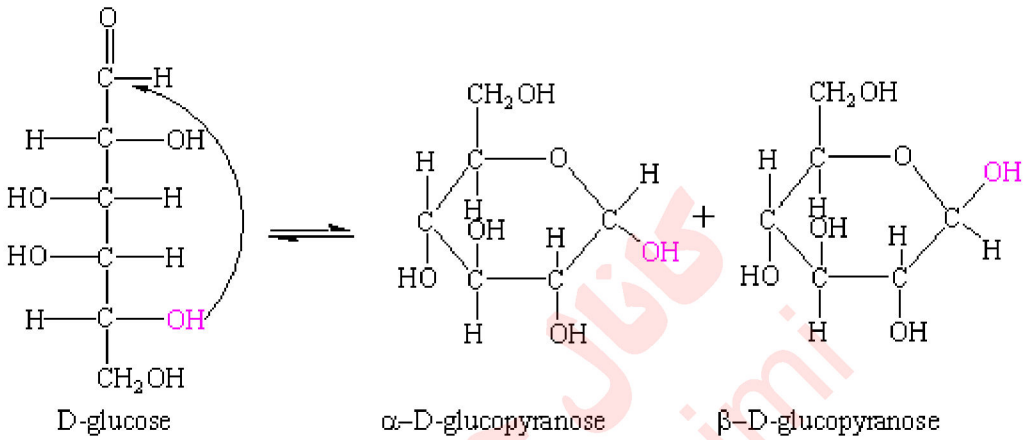
[1]- Racemic

www.JamShimi.ir جم شیمی

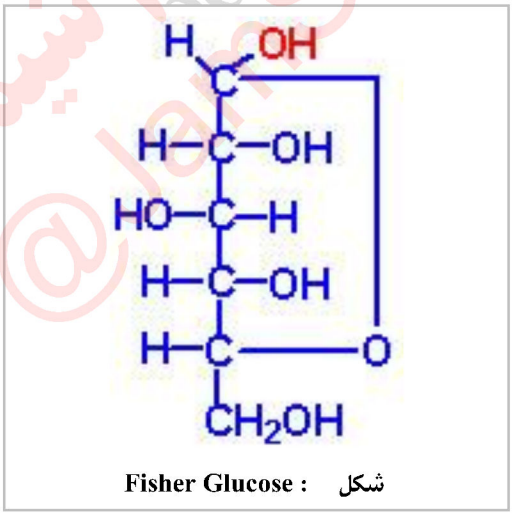
@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

چگونگی حلقوی شدن قندها:

گلوکز خشک، پودر سفید رنگی است که در صورت حل شدن در آب به صورت حلقوی در می آید . بـدین صـورت که پل اکسیژن بین C_1,C_5 بوجود می آید. به محض ایجاد پل اکسیژن بلافاصله کربن شمارهٔ ۱ ، غیرمتقارن شده و بنابراین ایزومر نوری حاصل می شود بنام $\alpha-D$ گلوکز و $\beta-D$ گلوکز به صورت زیر:



شکل : چگونگی تبدیل شدن مدل خطی به مدل حلقوی قند گلوکز



شکل **Fisher Glucose :**

۴-۱) اگر OH متصل به کربن شماره ۱ ، طرف راست محور مولکول خطی قرار گیرد ، = نوع α

۴-۲) اگر OH متصل به کربن شماره ۱، طرف چپ محور مولکول خطی قرار گیرد، = نوع β

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

وقتی که پل اکسیژن برقرار گردید، کربن شماره ۱ که قبلاً ریشه آلدئیدی داشت نام کربن آنومریک[1] می گیرد.

۵- حال اگر OH متصل به کربن آنومر باند ایجاد کند، باند گلوکزیدی است و در صورتیکه OH کربن های دیگر باند ایجاد کنند، باند را استری گویند.

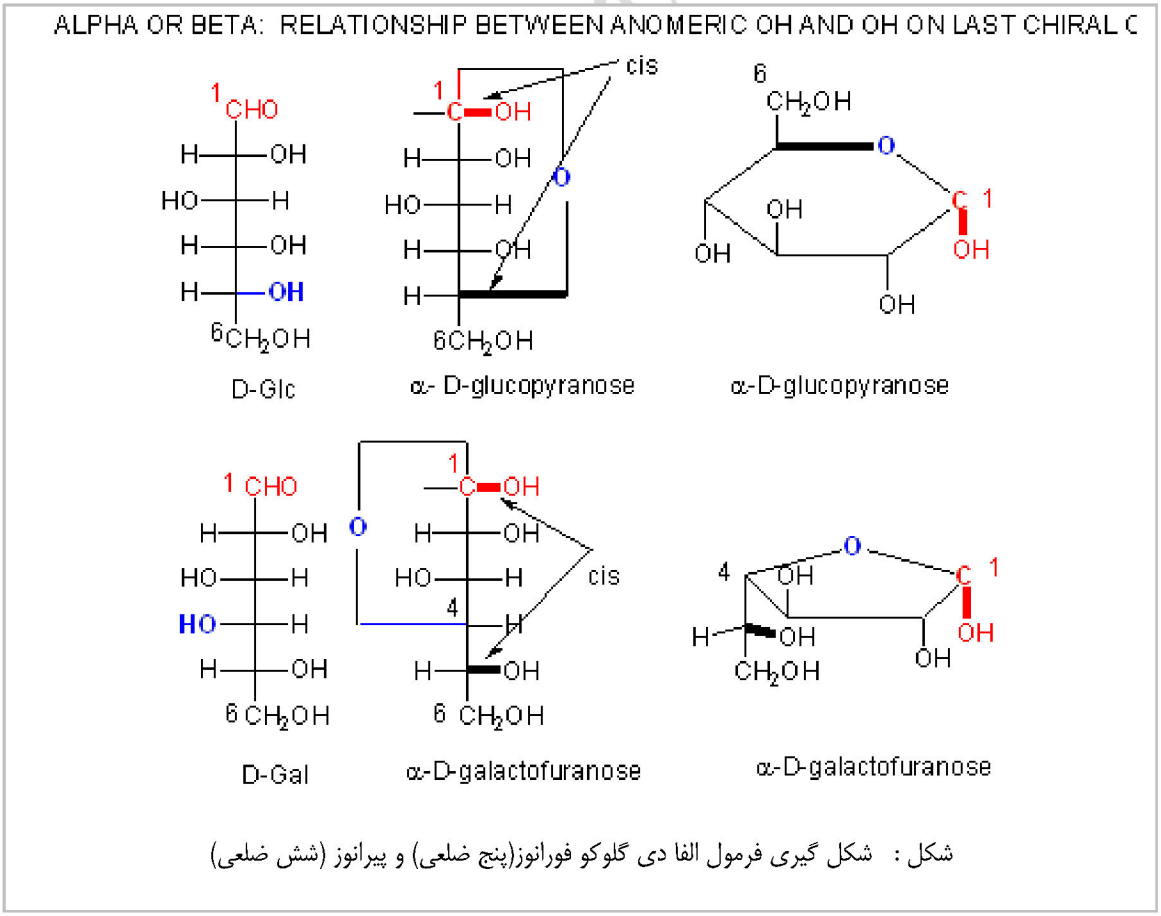
۶- باندهای گلوکزیدی به اسید حساس و به الکل مقاوم است.

۷- سپس برای سهولت در بیان این نوع پیوند ایجاد شده براساس پل اکسیژن، فرمول ایجاد شده توسط Howarth به صورت ۶ ضلعی نشان داده شد.

۸- OH هایی که در سمت چپ فرمول خطی قند بودند بالای صفحه ۶ ضلعی و OH هایی که در طرف راست فرمول زنجیره ای بودند در زیر صفحه ۶ ضلعی قرار می گیرند. و کربن شماره ۶ بر صفحه عمود است.

۱- OH های سمت راست فرمول زنجیری = در زیر صفحه ۶ ضلعی α

۲- OH های سمت چپ فرمول زنجیری = در بالای صفحه ۶ ضلعی β



شکل : شکل گیری فرمول الفا دی گلوکو فورانوز(پنج ضلعی) و پیرانوز (شش ضلعی)

[1] - Anomeric Carbon

www.JamShimi.ir جم شیمی

@JamShimi کانال تلگرام جم شیمی

کانال جم شیمی
@JamShimi

www.JamShimi.ir جم شیمی