



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تنکابن



# درس سویمی ۱ (کربوهیدرات ها)

استاد:

## خانم پورمولایی

سایت مستقل دانشجویان

دانشگاه آزاد تنکابن

با مدیریت جمعی از دانشجویان واحد تنکابن

[www.TonekabonIAU.com](http://www.TonekabonIAU.com)



صاحب مستقل دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی تنکابن



پروژه‌های پژوهشی کردن پروژه های درسی



Carbohydrates = saccharides = glosides = oses      «در کربوهیدراتها»  
مقدمه:

کربوهیدراتها به طور گسترده‌ای در گیاهان و جانوران وجود دارند و در ساختارهای  
ساختاری و متابولیک ما به صدها دارند. در گیاهان، کربوهیدراتها عمدتاً به شکل نشاسته و سلولز  
تولید می‌شوند و به صورت شکر در خون و سلول‌ها به عنوان دارنده انرژی تبدیل  
می‌شوند.

جانوران می‌توانند مقداری از کربوهیدرات را از جوی و پرورش سنتز نمایند، لیکن  
صفت عمده کربوهیدراتها حیوانی در نهایت از گیاهان ~~مشتق می‌شوند~~  
برای آنها به قندهای مختلف عام به حساب می‌آید. کربوهیدرات از واژه‌های یونانی «کربو» که به معنی  
اوزه، ساکارید و گلیکوز (شیرین) می‌باشد، مشتق می‌گردد. این اصطلاح عمدتاً به قندها همیشه از فرمول  
 $C_n(H_2O)_n$  تبعیت می‌کنند. مانند دکسی‌ریبوز که به صورت  $C_5H_{10}O_4$  نمونه آن از این  
مصادر است.

ساختار کربوهیدراتها:  
کربوهیدراتها عبارتند از پلی‌هیدروکسی آلدهیدها یا پلی‌هیدروکسی کتون‌ها.  
polyhydroxy aldehydes or polyhydroxy ketones.  
این ترکیب دیگر، کربوهیدراتها پلی‌آلدهیدها هستند که با حداقل دو عامل OH  
که دارای تمب کربوهیدرات (C-H) یا کتون (C=O) باشند.

فرمول کلی کربوهیدراتها:  $(C_nH_{2n}O)_n$   
کربوهیدراتها نامرئی هستند و تعداد واحدهای قند موجود در آنها به چهار گروه طبقه‌بندی می‌گردد:  
الف - مونوساکاریدها: کربوهیدراتها ساده نیز نامیده می‌شوند و خود مونوساکاریدها را بر اساس  
تعداد کربنهای موجود در زنجیره کربن تقسیم بندی می‌کنند. یعنی تعداد کربنهای  $3 < n < 7$   
می‌باشد که به ترتیب: اگر سه کربن داشته باشد: تریوز، اگر چهار کربن داشته باشد: تتروز،  
اگر پنج کربن داشته باشد: پنتوز، اگر شش کربن داشته باشد: هگزوز،  
اگر هفت کربن داشته باشد: هپتوز.

منوساگان بر هم می توانند از لحاظ گروه کربنی دارای عامل آلدریدی باشند و میسوزند  
و هم می توانند از لحاظ گروه کربنی دارای عامل کتون باشند که میسوزند و کتون

می گیرند  
نامگذاری اصول مختلفی دارند مثلاً به این طرز منوساگان بر پایه آلدریدی بر  
بندوبند از گروه کربنیل کتون. البته اغلب کتونها یک میانزد (Val) می گیرند

Ribavlosse

استثنا هم وجود دارد مانند ضر و کتون که یک کتون است ولی میانزد (Val)  
به طرز کلی منوساگان بر پایه سانی ستوری میسوزند و در آب محلولند و کم یا بیس شکر  
هستند و همگی خواص شکر آلدریدی یا کتون دارای خاصیت احیاء کننده  
هستند.

الف - ۱ - آلدوزها:

مشترکات در منوساگان های آلدریدی و همه آنها بدون استثنا دارای یک گروه آلدریدی  
(اسانی) است که موقعیت کربن انتهایی دارد. کربن آلدریدی (اسان) شماره یک  
و شماره گذارین نسبت به عامل احیایی است. کربن کتون (کاتن) شماره ۲ است و  
کربن که در دورترین موقعیت نسبت به عامل احیاء کننده است بالاترین شماره کربن را  
در منوساگان برده می گیرند.

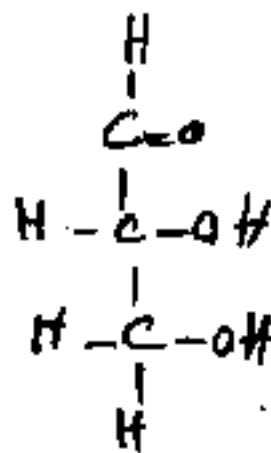
آلدوزهای دیگر منوساگان برده های آلدریدی این است که می توانند به صورت - راست گردی  
(Dextro rotary = D) - چپ گردی (Levo rotary) حضور داشته باشند که به

مشغولت در طبیعت به شکل D هستند.  
در چگونگی ترتیب وجود D - گلیسیر آلدریدی با سید تمام منوساگان برده های دیگر که

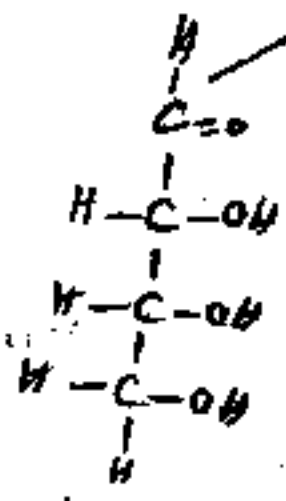
انداز آن مشتق می شوند.  
در منوساگان برده های آلدریدی این است که موقعیت یک حتماً دارای گروه اسان است

است. بدین ترتیب بر اساس ارزش و تیره اوز و ... قرار می گیرند  
مجموعه اعضای خانواده منوساگان برده های آلدوزی مرتبط با D - گلیسیر آلدریدی شده و  
که برخی از آن کربن بر هیدراتها دارای یک کربن، دو کربن این مرتبه هستند

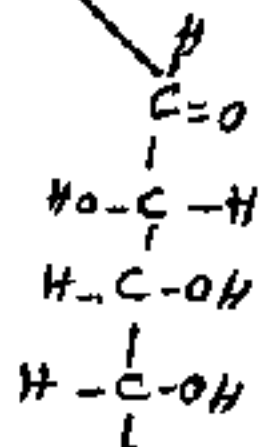




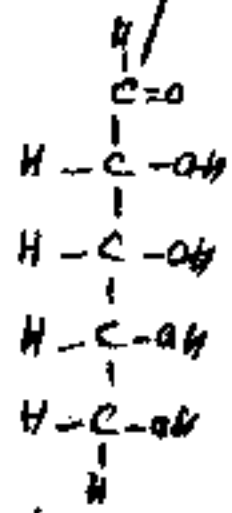
D-گلیسرالدهید



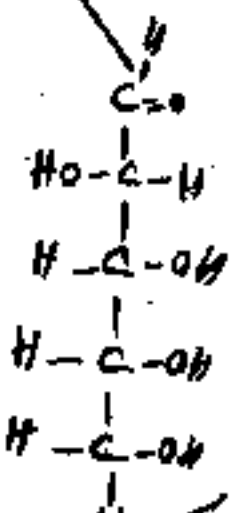
D-اریتروز



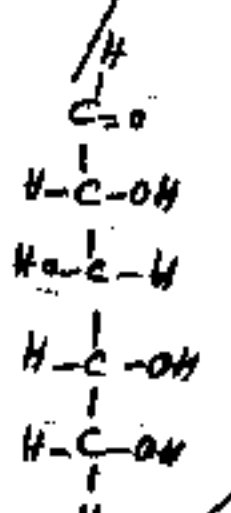
D-تریوز



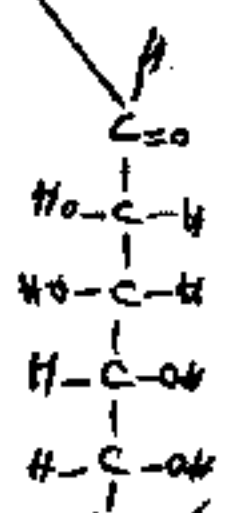
D-ریبوز



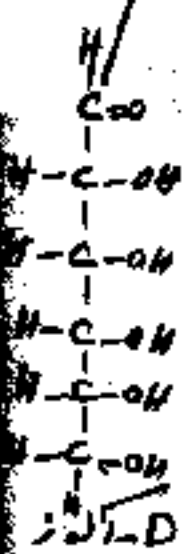
D-آرابینوز



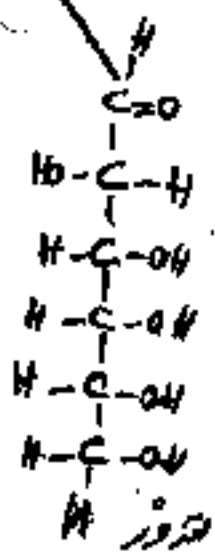
D-فرکتوز



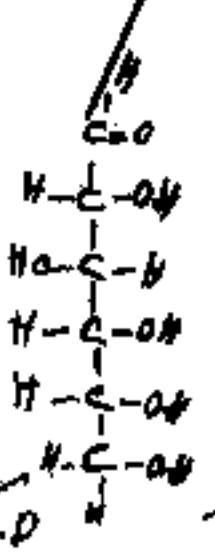
D-لیکوزوز (Lyxose)



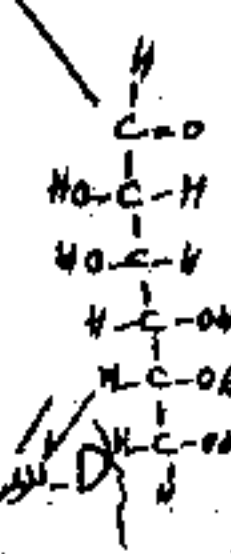
D-گلوکز



D-منروز

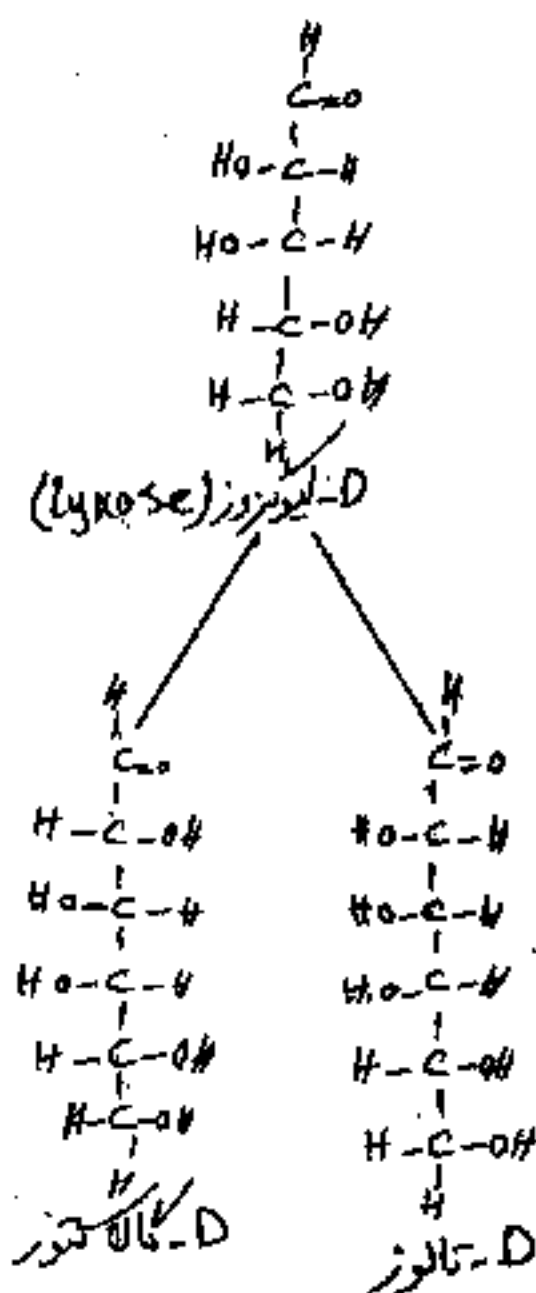
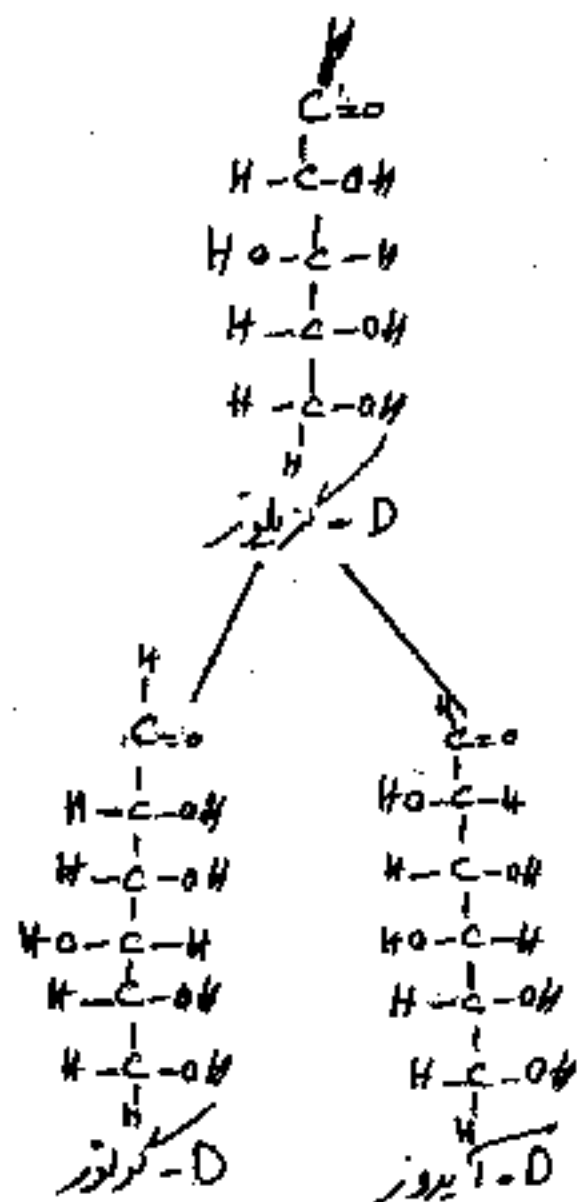


D-آلوز



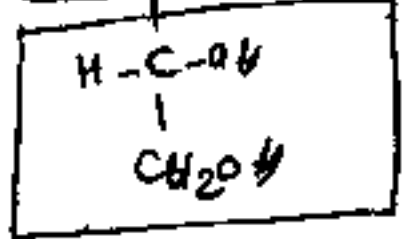
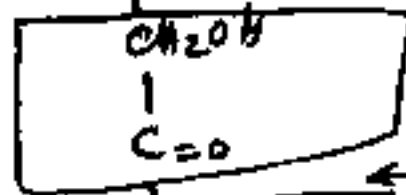
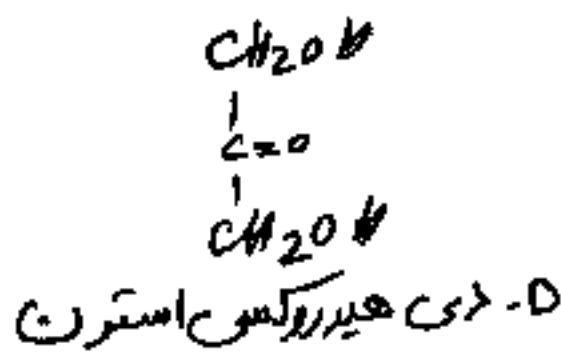
D-سولوز

D-مانروز



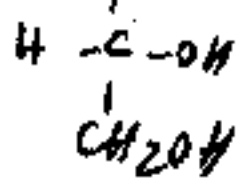
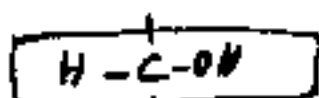
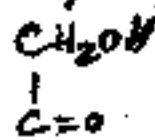
## الف - ۲ - کترنفا:

مشتقات کترن: تعداد تن سلول که کتون در دایره کربن قابل چرخش و معنی است در این اساس  
 می توان از اشکال مختلف (۳ کترناتیم) داشت باشد، D-اریترو لوز می باشد که دارای  
 اسلیمت بی کربن است که کمترین منوسا کارید کترن که دارای یک کربن آنزومرک  
 را می کنند (یعنی باشد) بر این اساس اشکال دیگر را می توان بیسی بین کرد که بدون  
 اسلیمت همه کترنها بر مثال اریترو لوز می باشد.  
 از نظر متابولیسیم به نظریه آنتی کترنفا نفس و کترن در صفای با اکوز در کولات  
 متابولیسیم داشته باشند البته نباید بفریم که کلیات دارد.  
 مثال کترنفا: رایسوزنها از نظر متابولیسیم حائز اهمیت هستند.  
 نو کترنفا بیل از ترکیبی بر این پایه که بهیچرا آنها است. نیتروها در بیشتر ایدها در کترن RNA و DNA نقش مهمی

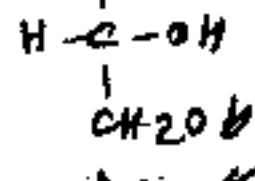
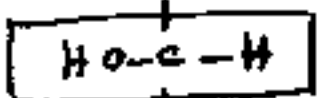
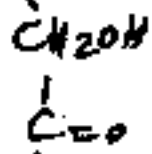


انواع کربنهای ایزومریک  
کربنهای کربن  
عمل اضافی شوند به وجود می آید

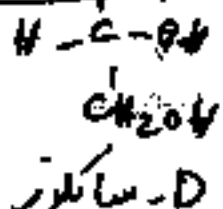
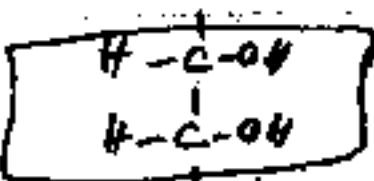
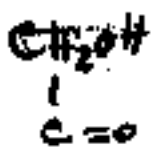
D-اریستولوز



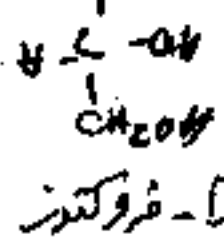
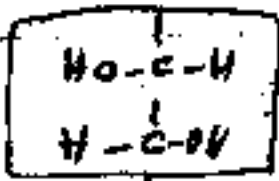
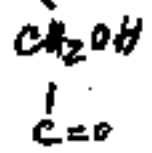
D-ریبولوز



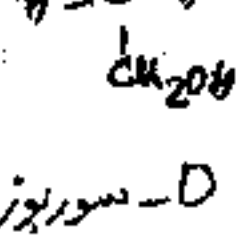
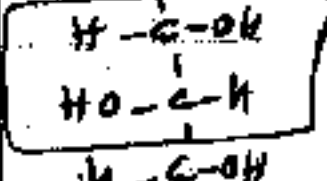
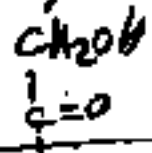
D-تریپتولوز



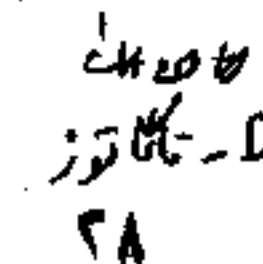
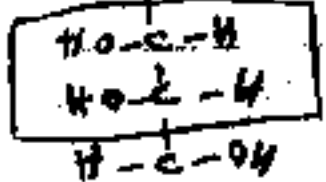
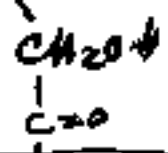
D-ساکلوز



D-فروکتوز



D-سوربوز



D-گالتوز  
۲A

« اینزومی »  
 به دو یا چند ترکیب که فرمول مشابهی دارند ولی فرمول گسترده آنها متفاوت است، « اینزومی اطلاق  
 می‌شود. »

الف - اینزومین عامل : لکتوزها و آلدوزهای به تعداد کمین برابر استنباط شده و اینزومین عامل  
 تلقی می‌شوند، مانند گلوکز و فروکتوز - معمولاً با قرار دادن میانگین نام آلدوز  
 لفظ اوزان نام یک اینزومین آلدوزی، نام اینزومین گلوکز همان قند برست می‌آید.

نام اینزومین گلوکز	نام اینزومین لکتوز
Ribose	Ribulose
xylase	xylulose
Heptase	Hyptulose

ب - استرئو اینزومین و سرانیزومر نوری در صنوسا کاربردها : همه صنوسا کاربردها به جز وی و هیپوگلیسمی  
 استرئو نامی که این ترکیبها هستند که به خاطر جایگاههای کارکردش در بعضی که دارند ترکیبها نوری  
 می‌باشد که در نتیجه این ترکیبها تولید می‌شود که به این اینزومین استرئو اینزومین و سرانیزومر نوری می‌گویند  
 در نتیجه وجود احتمال کمین نامستقران باعث فعالیت نوری ترکیب می‌شود که صورتی که دست  
 برترند یا ریزه عبور داده شده از محلول یک اینزومین نوری به سمت راست یا چپ منحرف  
 می‌شوند به سمت چپ گردان آن را مسطحین می‌نمایند. اینزومین راست گردشی (D) و  
 چپ گردشی (L) ترکیبات شیمیایی کمین چرخش نوری مشابه ندارند. برای نشان  
 دادن جهت انحراف نور یا ریزه از علامتهای (+) و (-) استفاده می‌شود که به ترتیب  
 نشان دهنده انحراف نور به سمت راست و چپ است. بنابراین گلوکز به سمت (+) D و  
 اینزومین به سمت (-) D نشان داده می‌شوند.

جدولت دیگر می‌توان گفت که قندها به علت داشتن ترکیبهای نامستقران اشکال مختلفی  
 را ایجاد می‌نمایند که به آن اینزومین فضایی می‌گویند. همین این اشکال مختلف باعث  
 انحراف نور یا ریزه می‌شوند، در نتیجه این اشکال باعث ایجاد اینزومین نوری می‌شوند.  
 برای تعیین قدرت چرخش هر قند ابتدا محلول قندی را در دستگاه پلانیمتری قرار می‌دهند و  
 زاویه چرخش را تعیین می‌کنند و با توجه به فرمول زیر، قدرت چرخش قابل محاسب خواهد بود:

$\alpha$  = قدرت چرخش  
 $\theta$  = زاویه چرخش  
 $L$  = طول پلار استر (dm)  
 $C$  = غلظت قند

$$\alpha = \frac{\theta \times 1000}{L \times C}$$

نوزدی هیدروکسی استون این نوع اینزومر (اینزومر فضای) دیده شده است چون در آن دایره‌ای توان گردش نیست ولی کلسیرا دارند که اینزومر دی هیدروکسی استون است دایره یک کربن استوئری بنا به ستارن دیگر بی درجه گرفته مختلف به آن منقل هستند

روشن بدست آوردن اینزومر نوری در قندها:

- در آن کربنهای خالی و کربنهای حلقوی:

$$n = M - 2$$

تعداد اینزومر نوری  $2^n$

$n$ : تعداد کربن ناشتارن

$M$ : تعداد کربنهای موجود در قندها

مثال: گلوکز: ۶ کربن

$$n = 6 - 2 = 4$$

اینزومر نوری  $2^4 = 16$

- در کربنهای خالی

$$n = M - 3$$

تعداد اینزومر نوری  $2^n$

- در کربنهای حلقوی

$$n = M - 1$$

تعداد اینزومر نوری  $2^n$

۱- حالت راست گردشی و چپ گردشی: یک نوع اینزومرفی است... هر قدری که OH  
 آخرین کربن نامتقارن آن کربن چهارم عامل القی نوع اول = کربن من مانده به آخر) صحت  
 پوست باشد تا عضو خانواده راست گردشی (Dextro rotatory) و اگر سمت چپ باشد عضو  
 خانواده چپ گردشی (Levo = L) تلقی می شود.

۲- راسمیک (Racemic) یا (DL): هرگاه مقدار مساوی از اینزومرها DL و D  
 موجود باشند مخلوط حاصل با خنثی شدن فعالیت هر اینزومر توسط دیگری فاقد فعالیت  
 نوری است، به چنین مخلوطی راسمیک DL نیز می گویند.

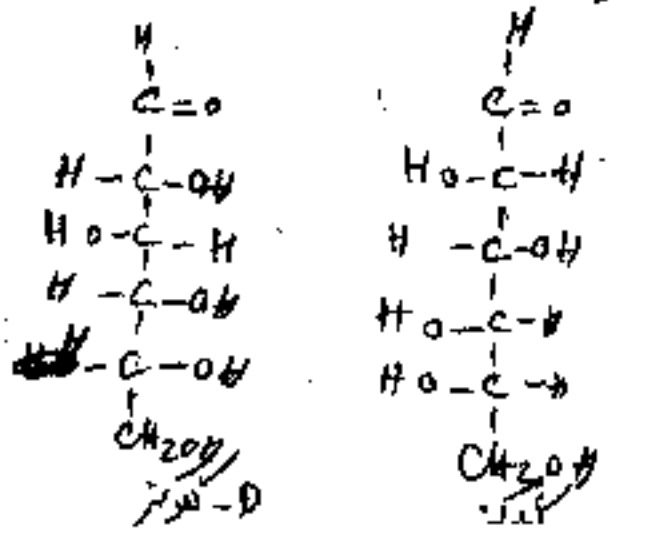
قندها طبعی عموماً به صورت D هستند و انواع مصنوعی که در داروهای (D) با  
 توانایی های اینزومرها بالای می باشد، پس قندها دیگری وجود دارند که عملکرد بیستال  
 D به صورت L جمع داده می شوند.  
 مانند: L- فروکتوز - L- رامنوز - L- سوربوز

همچنین باید یادآوری نمود برای جدایی D و L و به دست آوردن اینزومر نوری از  
 n (تعداد کربنهای نامتقارن = آسمتری) یک کربن کم می شود.

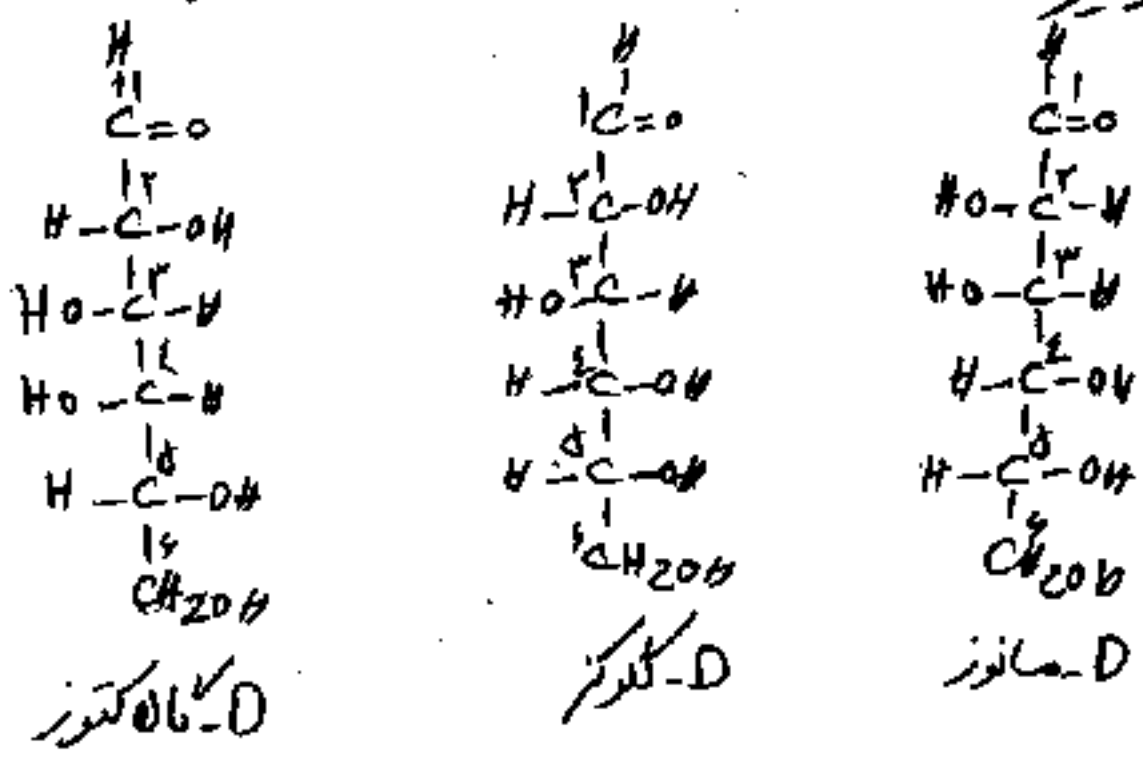
$$P = 2^n = 2^3 = 8 \Rightarrow n-1 = 3 \Rightarrow n = 4 = 6 - 2 = 4$$

راست گردشی = ۸  
 چپ گردشی = ۸  
 کل = ۱۶  
 مثال

۳- اینزومر تصویر آینه ای (انانتیومری) اگر جهت OH عمادی کربنهای نامتقارن  
 در قندها مسک در خلاف یکدیگر باشند آنها اینزومر آینه ای یا انانتیومری گویند. اعضای  
 یک جهت انانتیومر یک نام مشخص می شوند و میزان انحراف نوری را نیزه توسط آنها یکسان  
 ولی در خلاف جهت یکدیگر است.



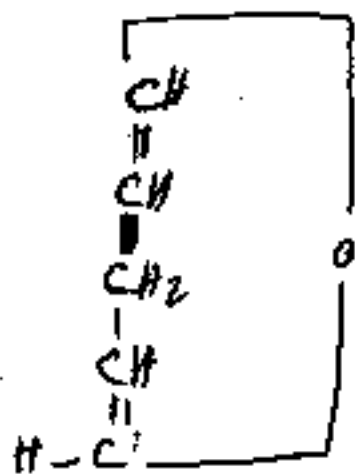
د- این سری نوری اینزومری است در منوسا کارید اگر دو قند هوسیت ۵۰ که ناقص  
 در یک کربن با یکدیگر تفاوت داشته باشند و دو قند بر این سری یکدیگر می نامند



D- گالاکتوز و D- گلوکز در کربن شماره ۴ این سری یکدیگر هستند  
 D- مانوز و D- گلوکز در کربن شماره ۲ این سری یکدیگر هستند

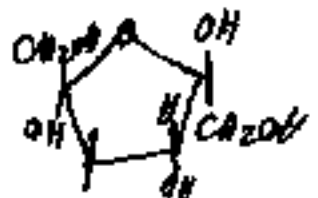
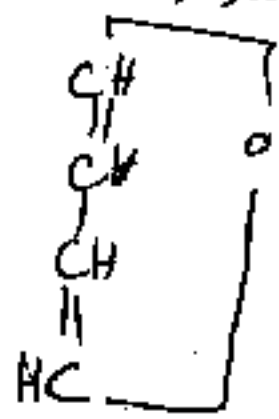
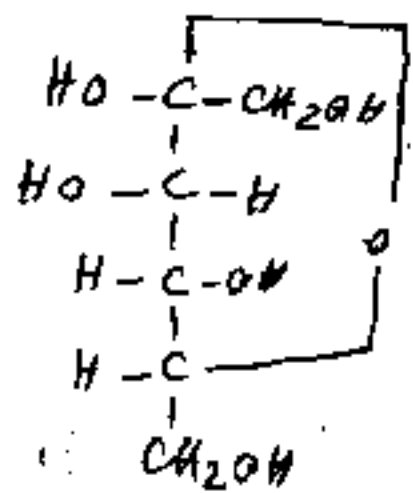
ه- آنزومی و اینزومی حلقه: شکل دگر اینزومی ~~نوعی~~ که در منوسا کارید های  
 تعداد کربنهایشان ۵ و یا بالاتر است وجود دارد یعنی به طور مثال منوسا کاریدها  
 قابلیت را دارند که در شرایط محلول در آب و صورت حلقوی وجود دارند و وقتی این حالت  
 را دارند از حالتی که دارای کتون و آلدهید آزاد باشند که بر تعداد کربنهای  
 نامتقارن هستند یک کربن اضافی شود یعنی کربن شماره ۵ در حالت حلقوی نیستند بل  
 من مشرفند یعنی کربن نامتقارن دارند و این حالت ایجاد می شود  
 عبارت دیگر کربن آنزومی در مورد ساختار حلقوی منوسا کارید بی وجودی آید  
 نتیجه تغییر شکل ساختار کربن شماره ۵ که در ساختار غیر حلقوی بی وجودی آید و وجود دارد  
 کربن آنزومی در در کربن کربن مثبت به حالت  $\beta$  و  $\alpha$  یا  $\beta$  یا  $\alpha$  است اثر دمی  
 که بیشتر با  $\beta$  و  $\alpha$  نشان داده می شود با در حالت محلیت آنزومی به دو شکل  $\alpha$  و  $\beta$   
 می شوند





پیران Pyrene

الته می توان یاد آورد عموماً اگر OH در راستی دو بعد در سمت راست باشد حالت A (یا B) وجود می آید.  
 اگر OH در راستی دو بعد در سمت چپ باشد حالت B (یا A) وجود می آید.  
 یکی دیگر از وضعیت حلقوی منوساکاریدها، حالت فورانوزید می باشد.  
 در منوساکاریدهای که اسلکت کرنی می گیرند یا بیشتر دارند حالت A نادر است.  
 صورت تاسیون وجود دارند.



furan  
 فوران

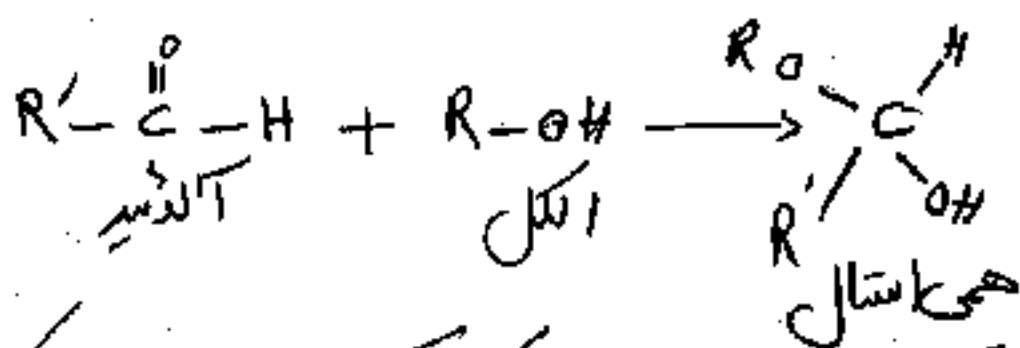
B-D-fructofuranose  
 فروکتوفورانوز

عموماً بیشتر شکل فورانی برای قندها که کتون است و معمولاً در کربن خارج از حلقه قرار می گیرند.  
 در حالی که پیران یا مشتق پیرانوزید معمولاً برای کربنهای منوساکاریدی آلدیدی است و این کربن خارج حلقه قرار می گیرند.

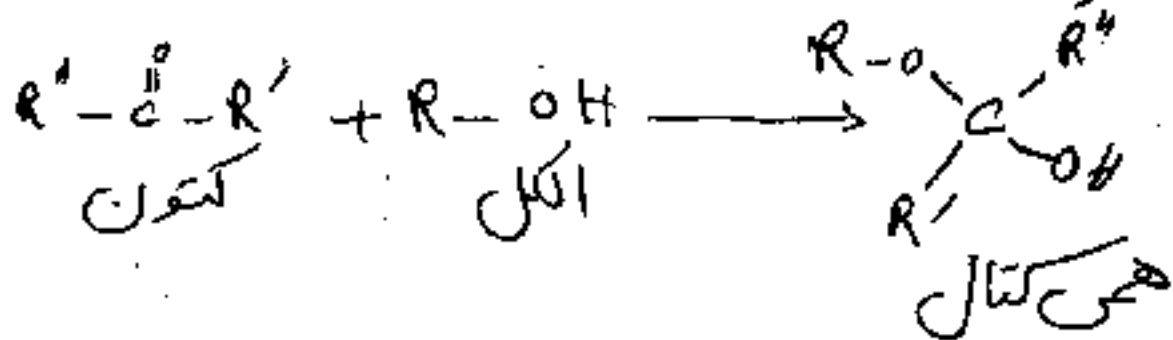


پیران ها و فدرانها اشکال متروسیکلین هستند و تشکیل حلقه فدران در پیران در منوسانها  
 دیده می شود و بنابراین اشکال پیرانوزیدی بر ال پیران و فدرانوزید بر ال فدران وجود دارد.

به طور کلی، در فدرانها مختلف دیده می شود، منوسانها پیرانها که آلدیدی هستند با  
 الکل واکنش انجام می دهند و یک همی استال را ایجاد می نمایند.



و منوسانها پیرانها که کتون هستند با الکل واکنش انجام می دهند و یک همی کتال  
 را ایجاد می نمایند.

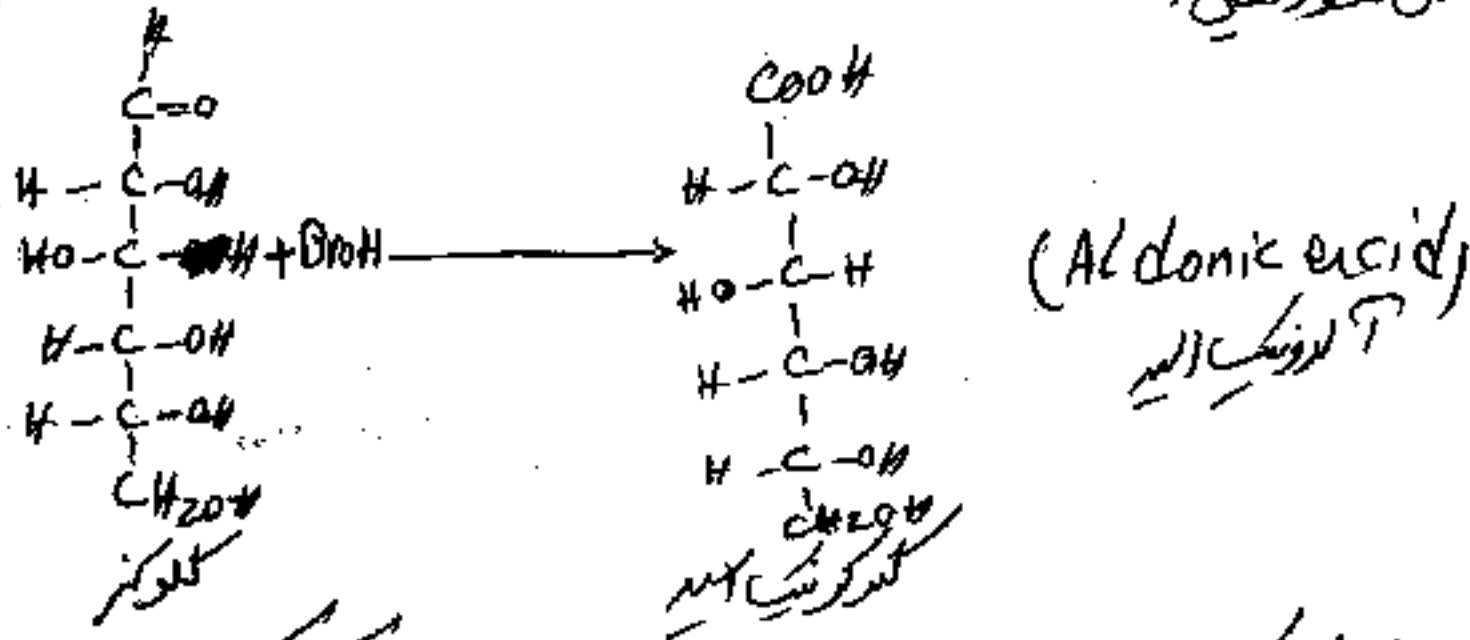


در خواص شیمیایی منوسانها:

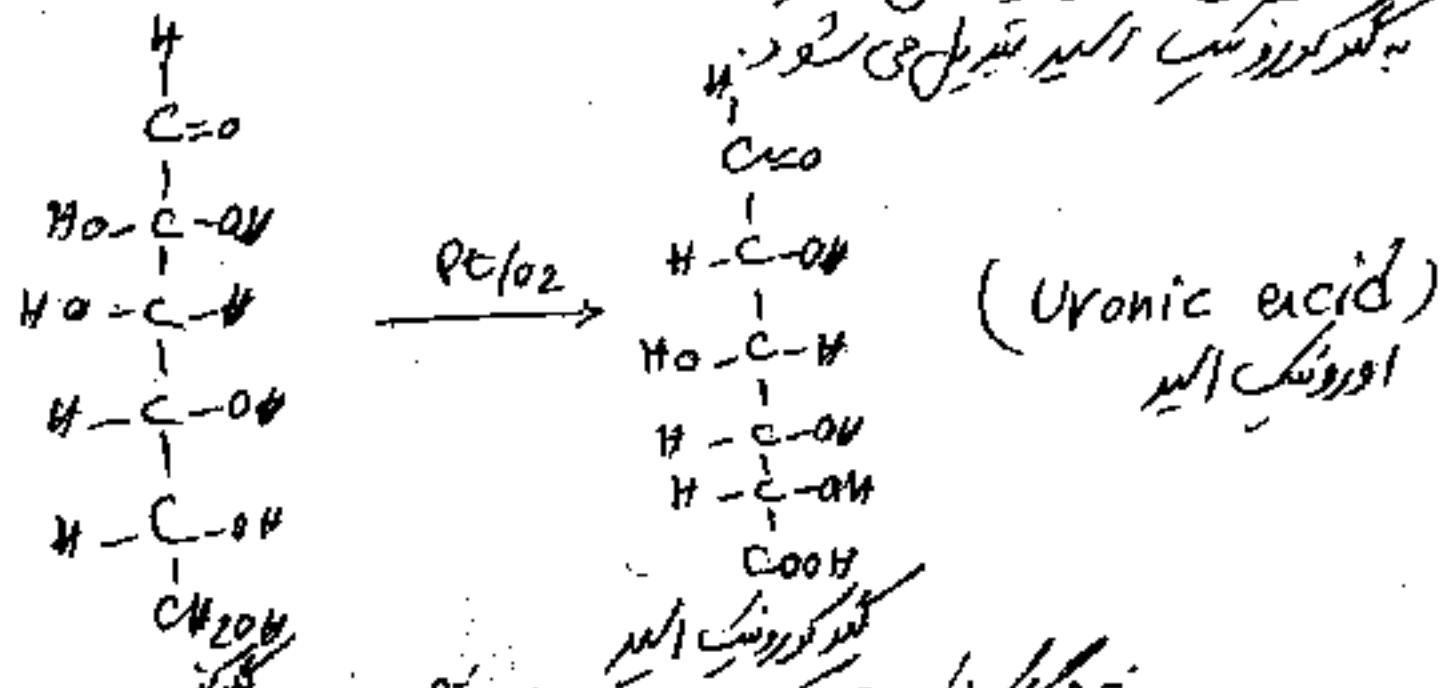
این خواص مربوط به عوامل آلدیدی و کتون قندها می باشند.

- ۱- تشکیل اوزازون (واکنش فیرازین): منوسانها پیرانها یا سایر قندها که عامل احیا کننده  
 دارند می توانند با نیتیل هیدرازین ترکیب، ابتدا تولید هیدرازین می نمایند که محلول است و پس  
 با یک گرماسا در نهایت تولید نیتروسیل بیام اوزازون می نمایند. اوزازون فرقی با پورهای  
 مشخصی می باشد که با آنها می توانیم نوع قند را تشخیص دهیم.

۲- اکسیداسیون قندها: گلوکز اگر در شرایط خاص در حضور هیپوکلریت سدیم اکسید شود  
 اسید پیکام گلوکزیک اسید تولید می‌شود. گلوکزیک اسید مثال از گروه آلدهید است.  
 گلوکز حقیقی دارای گروه آلدهید است، اثر این گروه آلدهیدی اکسید و تبدیل به گروه کربوکسیلیک  
 می‌شود یعنی:

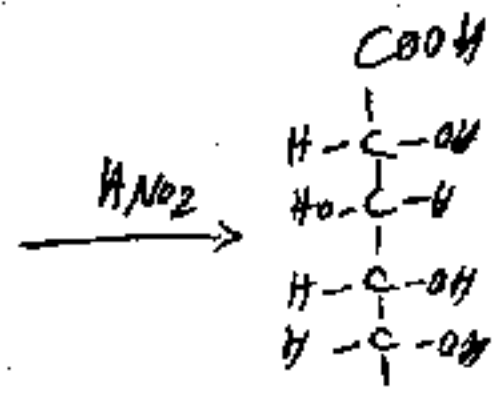
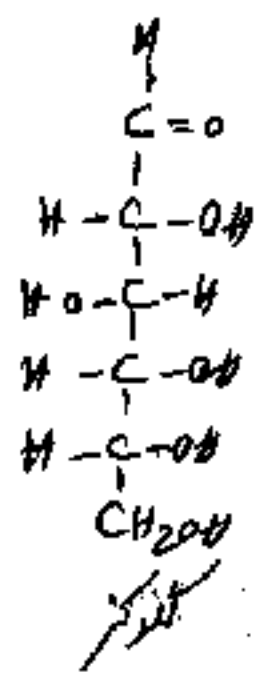


اما اگر گلوکز تحت شرایط سخت تری اکسید شود عامل آلکال آن (نوع اولی) اکسید می‌شود و عامل آلدهیدی آن دست نخورده باقی می‌ماند. در مورد گلوکز به گلوکزیک اسید تبدیل می‌شود.



- تقسیم گلوکزیک اسید به:
- ۱- گلوکزیک اسید
  - ۲- گلوکزیک اسید
  - ۳- گلوکزیک اسید
  - ۴- گلوکزیک اسید
  - ۵- گلوکزیک اسید

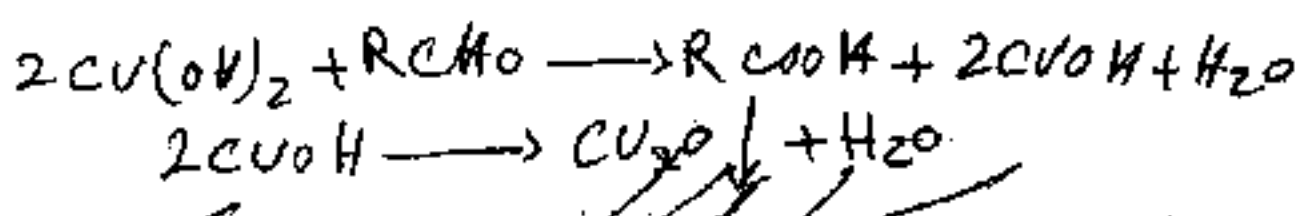
اکثر اکسیداسیون در هیدروکسیل و در غنی عامل اکسیداسیون و هم عامل الکلی اکسیداسیون  
 اکسیداسیون نام ساکالوگیا اکسید بدست می آید.



(Aldaric acid)  
 آلداریک اسید

[ saccharic acid / گلوکوزیک اسید  
 Glucosaccharic acid / گلوکوزساکاریک اسید ]

۳- خاصیت احیا کنندگی قندها: قندهای به دارا الی عامل احیا کنندگی هستند و برآورد  
 با اصلاح مس در ظرف قندی از محلولهای قلیایی مس دارد: نیکیت و فعالیت (ترکیب سوزن و  
 رسوبات اکسید مس با ترکیب نمایی)



همینطور رسوبات نقره کبودیایی به رنگ حرارت نقره فلزی را کوبند نقره الی تولید می نمایند

۴- اثر محلولهای قلیایی: محلولهای قلیایی قوی و غلیظ مانند سود یا پتاس باعث  
 پلیمریزه شدن و یا در نهایت باعث تجزیه قندها می شوند و پس از قلیایی شدن  
 ضعیف یا قوی شکل منوساکاریدها باعث ترمیم و پلیمریزه شدن قندها می شود و در نهایت  
 تبدیل یک منوساکارید به منوساکارید دیگر مثل گلوکز به فروکتوز.

۵- ایزومیرها: منوساگریدها در حضور ایزومیرها قوی و غلیظ مانند عسل ساخته شده و چون خود را از دست می دهند و تبدیل به ترکیباتی به نام نورفورال و مشتقات آن می شوند. مانند گلوکز که در حضور ایزومیرها قوی تشکیل میدهد کسی مثل نورال اما شکرها تشکیل نورفورال را نمی دهند. این ساکاریدها در حضور ایزومیرها قوی و حرارت میزبان می شوند و در صورت ساکارید می خاشند.

۶- احیاء شدن قندها: آلدیدها و کتوزها در حضور آنزیمها و یا در محلولها در صورت وجود کاتالیزورها احیاء شده به الکل مربوطه تبدیل می شوند. برای مثال گلوکز و فروکتوز بین از احیاء شدن به سوربیتول و ریبوز به ریبتول تبدیل می شوند.

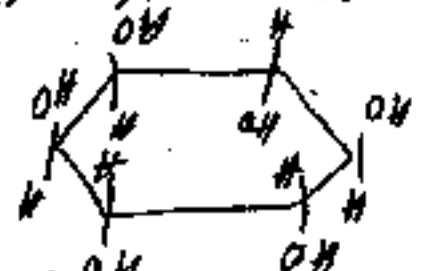
ما قندها را آلدیدها (آلدوزها) که در قندها با سیانید هیدروژن HCN ترکیب شده ایم. سیانید هیدروژن می تواند که پس از هیدرولیز و احیاء اولیه قند با آب آنزیم بیستری می نماید.

۸- ایزومیر و کسین آمین: هیدروکسین آمین با آلدوزها و کتوزها ترکیب شده و ترکیب آکسیم می نماید. آکسیم آلدیدها با ایزومیر استیک ترکیب شده و از دست دادن یک مولکول آب به سیانیدین تبدیل می شود. سیانیدین با شترات نقره آمونیوم یک مولکول سیانید هیدروژن (HCN) آزاد کرده و به قند تبدیل می شود که یک کربن از قند اولیه کمتر دارد.

در مشتقات قندها: مشتقات آمینو یا قندها (Amino sugar): با اهمیت بیستری بارش مانند گلوکز و گالاکتوز آمین که حاصل OH کربن شماره ۲ به عامل آمین NH<sub>2</sub> تبدیل شده است.

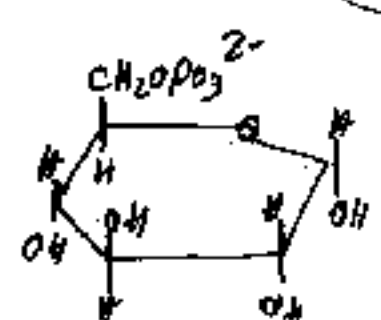
۲- قندهای دی‌اکسی (Deoxy sugar): در این نوع قند در کربن شماره ۲ اکسیژن ندارد مانند  
 دئوزوکسی ریبوز و ۱- فلوکوزین نام کامل آن ۲- دی‌اکسی گلوکز است. ۱- مانوز که از دی‌اکسی شدن مانوزی با آند  
 ۱- راسنوز که نام کامل آن ۲- دی‌اکسی گلوکز است. ۱- مانوز که از دی‌اکسی شدن مانوزی با آند  
 که قندهای گلیکوزید مشتق شده بر داشتن یک گروه OH ایجاب می‌شوند که از نظر  
 بیولوژیکی حائز اهمیتند یعنی در دیواره سلول و در متابولیسم نقش تعیین‌کننده دارند

۳- اینوزیتول (Inositol): یک سیکلوهگزان با در نظر گرفتن جایگاه‌های سی  
 از هیدروکسیل همگرمین حاصل OH با هیدروکسیل قرار بگیرد و ترکیب حاصل با  
 اینوزیتول می‌گویند.

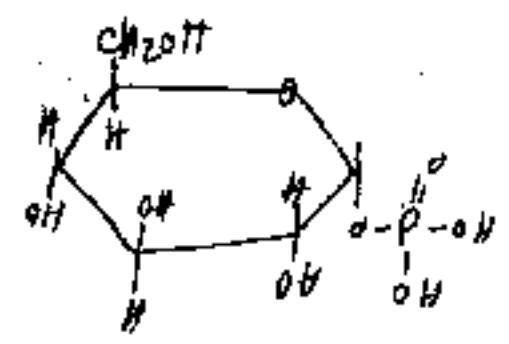


۴- ویتامین C: این دو هم از مشتقات قندها و ویتامین C یا اسید اسکوربیک است که  
 از سوربوز مشتق می‌شود.

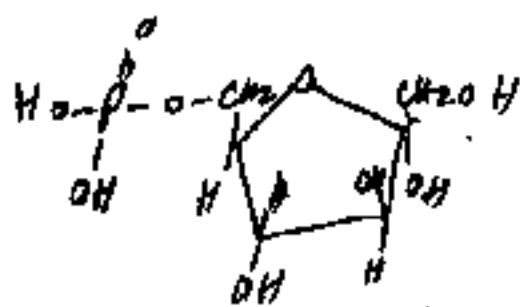
۵- مشتقات دیگر: می‌توان استرها مشتقات قندها را نام برد که نقش بسیار  
 مهمی در متابولیسم ایفا می‌کنند.



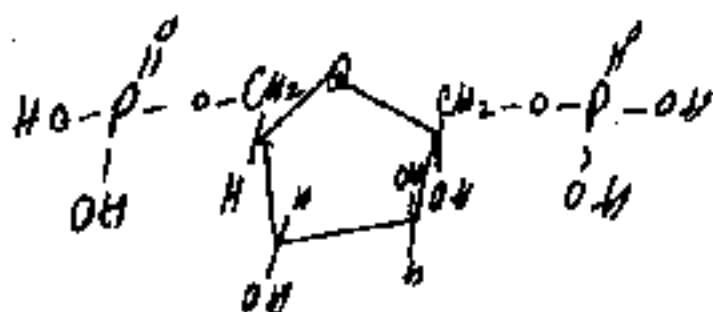
گلیکوزید-مشتقات  
 (استرری سون)



گلیکوزید-مشتقات  
 (استرگوری)

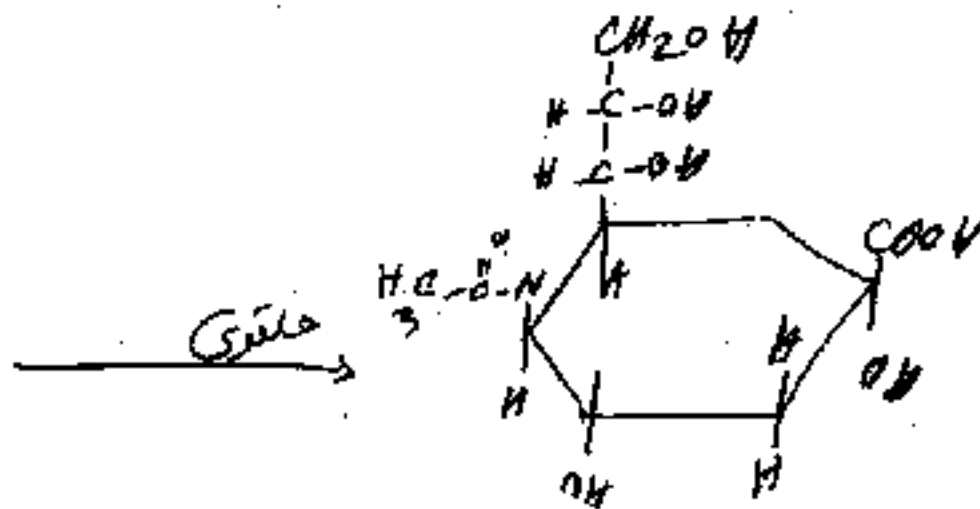
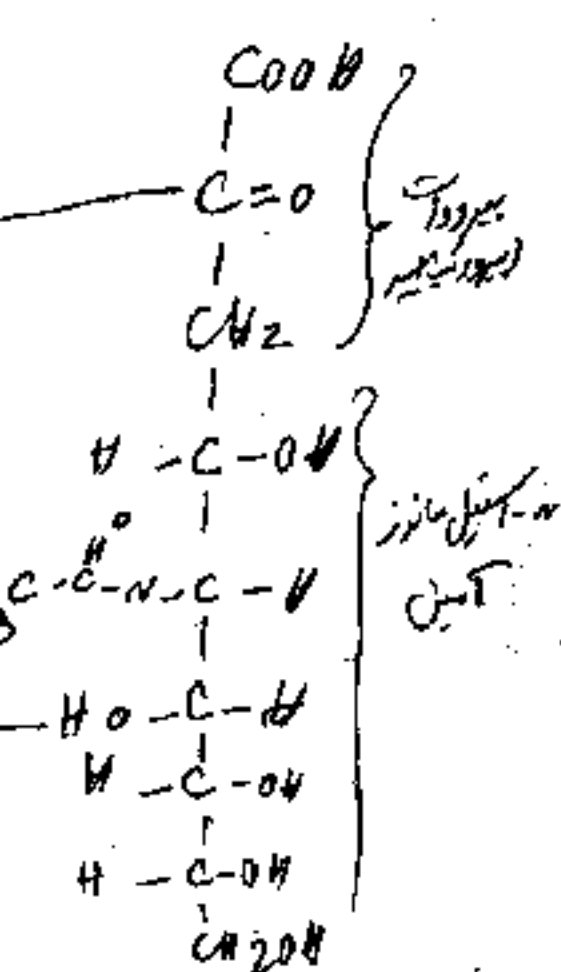


فروکتوز ۶-فسفات  
(استر نو بیترگ)



فروکتوز اوکسیدو فسفات  
(استر هاردن یا فوسفات)

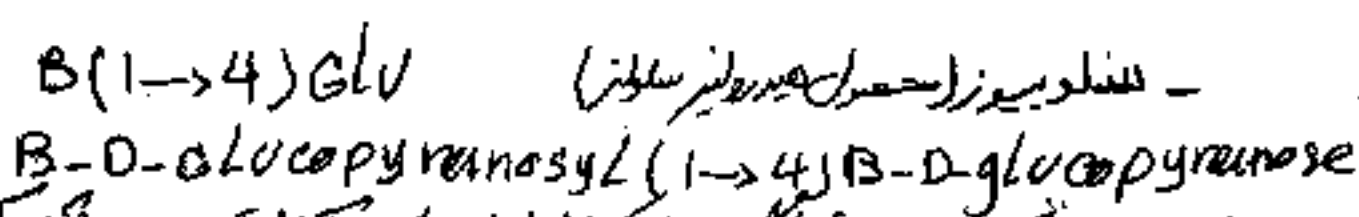
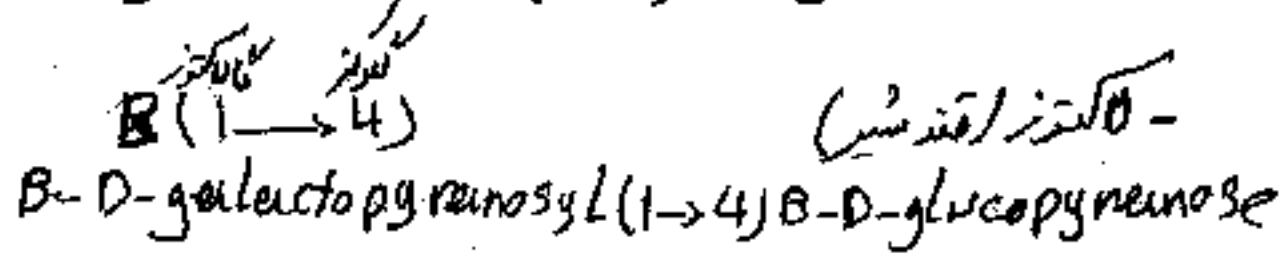
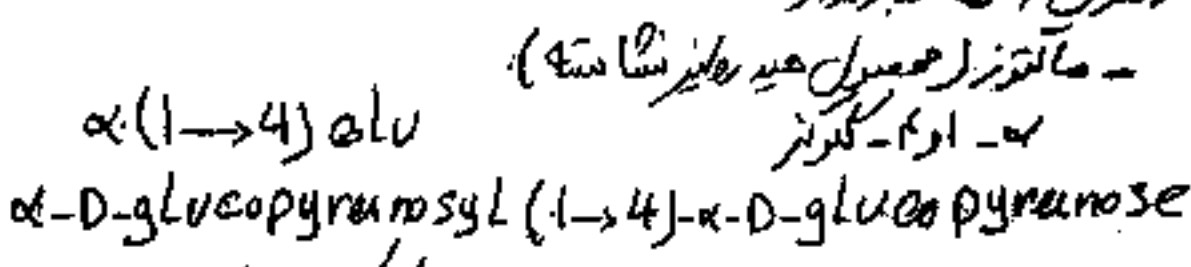
و منسق دسر قندها : با اتصال ما نوزا من به اسید پیروویک ترکیبی دسر بنام  
فوزامینیک اسید بوجود می آید. مشتقات مختلف اسید نوزامینیک با اسید میوآلک  
نامیده می شوند که بی از معروفترین آنها N-اسید نوزامینیک اسید  
(NANA) می باشد.



چا و گلیکوسایکاریدها:  $\alpha$ -D-glucopyranosides  
 در این دسته دی وتری ساکاریدها قرار گرفته اند. تعداد شوکاساکاریدها در آن بین ۱۰-۲ واحد قندی است.  
 ب. دی ساکاریدها:

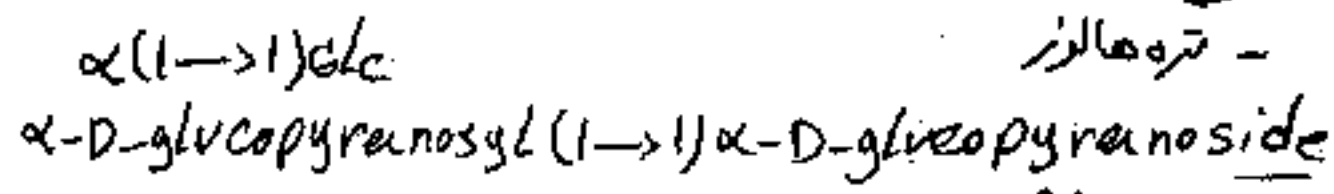
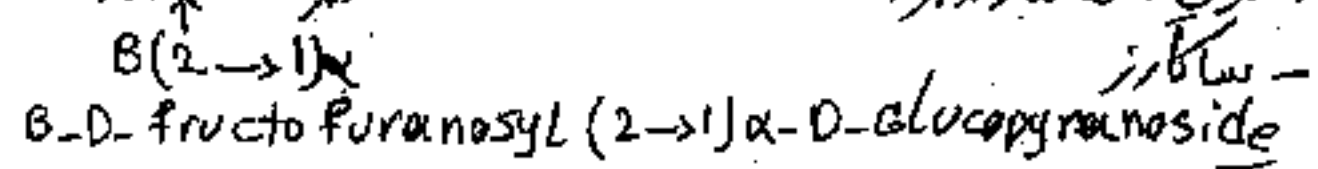
از دو منوساکارید تشکیل شده اند که از طریق پیوند گلیکوزیدی به هم متصل می شوند.  
 به طریقی دی ساکاریدها را به دو دسته احیاء کننده و غیر احیاء کننده طبقه بندی می نمایند.

۱- دی ساکاریدهای احیاء کننده: اگر عامل احیاء کننده یک قند با عامل احیاء کننده دیگر ترکیب شده باشد قند خاصیت احیاء کننده خود را حفظ می نماید.  
 که مهمترین آنها عبارتند از:



در این دسته نیز آلفا و بتا به قند گفته می شود که عامل احیاء کننده آزاد قند به همان شکل آلفا یا بتا مانده اند.

۲- دی ساکاریدهای غیر احیاء کننده: در هنگام ترکیب سگین منوساکاریدها جنابیه عوامل احیاء کننده با هم ترکیب شوند قند خاصیت احیاء کننده خود را از دست می دهند.  
 که مهمترین آنها عبارتند از:



دردی ساکن برهه‌ها احیاء کننده، قندی که با کربن آکسید خود را وارد می‌سوزاند است  
با بیسولفید ایل (مُحَضِّض می‌نماند)

دردی ساکن برهه‌ها عمیق‌تر احیاء کننده، چون هر دو قند با کربن آکسید خود را وارد می‌سوزاند  
بر حسب جهت بیسولفید اولی را با بیسولفید ایل، و دومی را با بیسولفید (داید) مُحَضِّض می‌نماند.

لاکتوز یا قند شیر در روده کوچک توسط آنزیم  $\beta$ -گالاکتاز پدید می‌آید که کتوزیداز نام دارد  
و به گالاکتوز و گلاکتوز تبدیل شده بعد جذب خون می‌شود.  
اگر فردی که در این آنزیم را نداشته باشد لاکتوز در روده می‌ماند فشار اسمزی بالایی دارد  
فرد دچار دل‌دردی می‌شود این را  $\beta$  - گالاکتاز نام می‌دهند. نام بیماری عدم تحمل لاکتوز  
(Lactose intolerance) می‌باشد به شیر را نمی‌توانند هضم کنند و لاکتوز را مصرف  
نمایند و به این افراد آنزیم لاکتاز را به شیر اضافه می‌کنند و فرد آن را می‌خورد

## ردپس ساکن برهه‌ها :

از واحدهای فرادان منوساکن برهه ساخته شده است که با واسطه بیسولفید گلیکوزیدی به هم متصل  
می‌شوند و به طور کلی در اغلب سیستم‌های حیاتی یکی از رایج‌ترین اشکال منوساکن برهه‌ها می‌باشد  
می‌باشد. این ساکن برهه‌ها را به خاطر وجود نوسیدهای یکسان و غیر یکسان از واحدهای  
منوساکن برهه (به دو دسته تقسیم می‌شوند عبارتند از:

الف. هیدروپس ساکن برهه: از واحدهای منوساکن برهه یکسان تشکیل شده است مثل شامه  
گلیکوزید - سلولز

ب. هتروپس ساکن برهه: از واحدهای منوساکن برهه گشته یکسان تشکیل شده است مثل  
هیالورونیک اسید - اسید گالکتورونیک و D- آمیل - گلیکوزید آمین

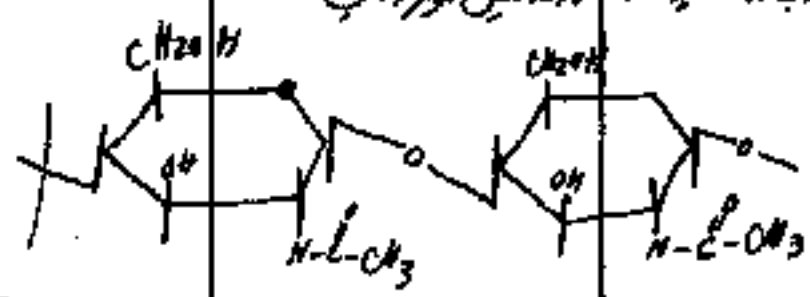
این ساکاریدها هم به عنوان منبع ذخیره‌ای (storage) و هم به عنوان منبع ساختاری (structural) کاربرد دارند.  
 نشاسته و گلیکوژن به عنوان پلی ساکاریدها/ذخیره‌ای مطرح هستند و پراحتی و تنوع ساختاری تا سیر آنزیم‌های مربوطه هیدرولیز شده و منوساکاریدهای مربوطه به فرم خرد شکسته می‌گردند و از تنوع این منوساکاریدها سلسله انزیم‌ها صورت می‌گیرد تا منوساکاریدها را تا منوساکارید

Name نام	Type نوع	Component and linkage ترکیبات و پیوندهای موجود	Biological function عمل بیولوژیک
starch نشاسته گلیوزم آسیلوتین پولیکانده گلیوز	Homo (هومو) Homo (هومو)	glc $\alpha(1 \rightarrow 4)$ گلیوزامین $\alpha(1 \rightarrow 4)$ گلیوزامین $\alpha(1 \rightarrow 6)$	ذخیره مواد غذایی در گیاهان
glycogen گلیکوژن	Homo (هومو)	glc $\alpha(1 \rightarrow 4)$ $\alpha(1 \rightarrow 6)$	ذخیره مواد غذایی در جانوران

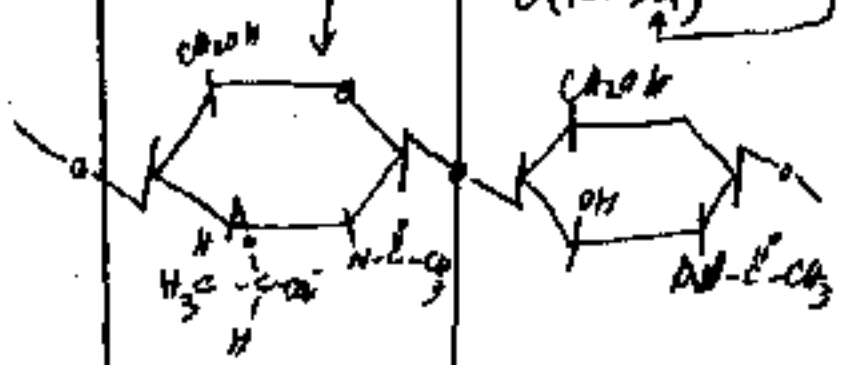
مربوط به آسیلوتین نشاسته و گلیکوژن: به این صورت می‌باشد که گلیکوژن اشباع‌ات بیشتری وجود دارد و عاملین نشاسته ۱۰-۸ واحد قندی می‌باشد.

Name نام	Type نوع	Component and linkage ترکیبات و پیوندهای موجود	Biological function عمل بیولوژیک
Dextran دکستران	Homo (هومو)	glc $\alpha(1 \rightarrow 6)$ $\alpha(1 \rightarrow 2)$ $\alpha(1 \rightarrow 3)$ $\alpha(1 \rightarrow 4)$	پایه قندی منسوب به مخمر و باکتری
Inulin اینولین لخته موجود در گیاهان	Homo (هومو)	fruc $\beta(2 \rightarrow 1)$	ذخیره مواد غذایی در گیاهان

Name	FC	Type	Component and linkage	Biological function
cellulose	سلولز	Homo (همو)	Glc B(1→4)	فشار ساختاری در گیاهان
pectin	پکتین	Homo (همو)	Galacturonic acid	بافت استحکام و منقبض ساختار گیاهان می‌گردد.
chitin	کیتین	Homo (همو)	NAG B(1→4)	سختی خارجی در سخت پرستان



peptidoglycan (muric)	پپتیدوگلیکان	Hetro (هترو)	N-Acetylglucosamine B(1→4) N-Acetylmuramic acid	فشار ساختاری در دیواره سلول باکتری
-----------------------	--------------	--------------	--	------------------------------------



Hyaluronic acid	هیالورونیک اسید	Hetro (هترو)	NAG B(1→4) Glucuronic acid B(1→3)	بافت لغزش بین مفاصل می‌گردد.
-----------------	-----------------	--------------	--------------------------------------	------------------------------

Chondroitin sulfate	کندرویتین سولفات	Hetro (هترو)	N-Acetylglucosamine B(1→3) Glucuronic acid B(1→4)	بافت لغزش بین مفاصل می‌گردد و در بافت پیوند عضله و استخوان وجود دارد.
---------------------	------------------	--------------	--	---

سلولز و پکتین ساکاریدها هستند که در گیاهان یافت می‌شوند. کیتین در سخت پرستان و در دیواره سلول باکتری یافت می‌شود. هیالورونیک اسید و کندرویتین سولفات در بافت پیوند عضله و استخوان وجود دارند. پپتیدوگلیکان در دیواره سلول باکتری یافت می‌شود.



به صورتی به شکل آزاد نمی توان در متابولیسم شرکت نماید مگر اینکه با کمک ATP فسفریله شود  
 (البته به شکل ذخیره هال می تواند در متابولیسم شرکت نماید.)

در حیدر و غیر نشاسته ها :  
 نشاسته از دو قسمت تشکیل شده است :  
 ۱- آمیلوز (گلوکز)  $\alpha(1 \rightarrow 4)$  گلوکز و  $\alpha(1 \rightarrow 6)$  گلوکز  
 ۲- آمیلوپکتین (گلوکز)  $\alpha(1 \rightarrow 4)$  گلوکز و  $\alpha(1 \rightarrow 6)$  گلوکز

در آمیلوز می توان با استفاده از آمیلازها آنزیمی به آمیلوزها با سولفونیل آب هیدرولیز می نماید  
 آنزیمها هیدرولیز می نماید. انواع آمیلازها وجود دارند که عبارتند از :

۱-  $\alpha$ -آمیلاز :  $\alpha(1 \rightarrow 4)$  glucon 4-gluconohydrolase  
 این آنزیم میبندد  $(1 \rightarrow 4)$  را به صورت تقارنی در درجه فرکانس رده و نتیجه عمل کاتالیزیکی  
 آن واحد گلوکز و سالتوز است که حالتی تحت تاثیر عمل کاتالیزیکی قرار می گیرد.  
 این آنزیم در شیر با نقر این وجود دارد.  $\alpha$ -آمیلاز گلوکز و سالتوز را خواصیم دانست

۲-  $\beta$ -آمیلاز :  $\beta(1 \rightarrow 4)$  glucon maltohydrolase  
 به صورت ی ددی بر عمل کردن آنزیمی بیونفعال گلیکوزیدال اثر می نماید و نتیجه عمل کاتالیزیکی  
 آن منحصراً واحدها سالتوز می باشد که این آمیلاز به بیشتر در مالت جوانه گندم وجود دارد

حمله بر روی سبوز گلیکوزیدال بر روی  $\alpha(1 \rightarrow 4)$  ساده نیست. در گستره نیاز این کار را انجام  
 می دهد و آنرا به طور نادر است.  
 رایجترین آنزیم هیدری آمیلوپکتین و آمیلوز،  $\alpha$ -آمیلاز و  $\beta$ -آمیلاز می باشد.  
 منفره های آنزیمی است که در عضلات، کبد و مغز و در ایمان وجود دارد و در چند آنزیم سولفونیل هال  
 گلوکز است. مشتقات از گلیکوزیدال می گردد.