

گوناگونی DNA ها و پروتئین ها ، زمینه ی گوناگونی برای جانداران هستند. ولی گوناگونی در بین سلول های یک جاندار مربوط به پروتئین است چون ماده ی ژنتیکی سلول های پیکر یک جاندار یکسان است.

مواد آلی : تقریباً همه ی موادی که در بدن ساخته می شوند کربن دارند ولی بعضی مواد مثل آب ، پراکسید هیدروژن و اسید کلریدریک فاقد کربن اند.

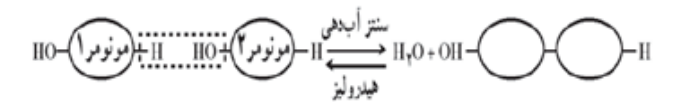
بسیاری از مولکول های زیستی در مقایسه با مولکول های غیرزیستی اتم های بیش تری دارند و به همین دلیل به آن ها درشت مولکول گویند. بسیاری از درشت مولکول ها که از واحدهای کم و بیش یکسان تشکیل شده اند، پلی مر نامیده می شوند.

* همه ی پروتئین ها ، همه ی اسیدهای نوکلئیک ، همه ی پلی ساکاریدها (و بعضی لیپیدها مثل کوتین) اسیدهای چرب طویل) پلی مر اند.

* یکی از اصول حیات این است که مولکول های کوچک که در همه ی جانداران یکسان هستند به صورت درشت مولکول هایی در می آیند که در افراد مختلف جانداران متفاوت اند.

دو واکنش سنتز آبدی و هیدرولیز در ساخت و تجزیه ی مولکول ها نقش دارند:

بعضی از گروه های H- و OH- در مونومرها تمایل به پیوند با یکدیگر تشکیل آب را دارند. ابتدا این بنیان ها از مونومرها جدا و سپس با اتصال مونومرها به هم (سنتز آبدی) آب تشکیل می شود. عمل تجزیه پلی مر به مونومر به کمک گروه های H- و OH- حاصل از تجزیه آب هیدرولیز نام دارد.

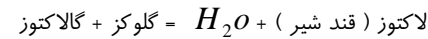
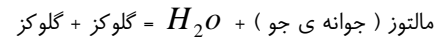
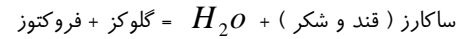


کربوهیدرات ها (هیدرات های کربن)

هیدروکربن ها مثل متان فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده اند ولی هیدرات کربن قنداند و در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن ، اکسیژن هم دارند. ساده ترین کربوهیدرات ها مونوساکاریدها هستند. مونوساکاریدها حداقل سه و حداکثر هفت کربن دارند که نمونه های آن

در چرخه ی کالوین دیده می شود ولی مهم ترین مونوساکاریدها حداقل پنج کربن و حداکثر شش کربن دارند. مهم ترین پنتوزها شامل ریبوز و دئوکسی ریبوزاند. و مهم ترین هگزوزها شامل گلوکز (سوخت اصلی سلول ها و قند خون است) ، فروکتوز (به همراه گلوکز در بسیاری از میوه های خوراکی) و گالاکتوزاند.

دی ساکارید ها از طریق سنتز آب دهی دو مونوساکارید بوجود می آیند :



پلی ساکاریدها از سنتز آب دهی چند صد تا چند هزار مونوساکارید بوجود می آیند:

نشاسته ، قند ذخیره ای در سلول گیاهی است ، سلول های گیاهی همیشه برای آزاد کردن انرژی به گلوکز نیاز دارند لذا نشاسته را به گلوکز هیدرولیز می کنند. آنزیم پتیالین (آمیلاز ضعیف) نشاسته را به مالتوز هیدرولیز می شود . **گلیکوژن** ، قند ذخیره ای در سلول های جانوری است ، گلوکز اضافی در خون انسان به کمک هورمون انسولین در کبد و ماهیچه بصورت گلیکوژن ذخیره می شود. این مولکول بسیار شبیه نشاسته است.

سلولز : بیش ترین ترکیب آلی در طبیعت است ، ساختار آن رشته ای و بدون انشعاب است ، چند هزار رشته سلولزی در دیواره ی سلول گیاهی فیبریل سلولزی را می سازند ، فیبریل های دیواره سلولزی توسط سیمانی از مواد پروتئینی و دیگر پلی ساکاریدها به هم می چسبند.

* آنزیم سلولاز توسط دستگاه گوارش جانوران تولید نمی شود و سلولز موجود در لوله ی گوارش گاو و موریانه توسط باکتری ها و آغازیانی مثل تازکداران جانور مانند گوارش می یابد. در روده ی بزرگ انسان نیز این باکتری ها وجود دارند ولی سلولز را برای خودشان تجزیه می کنند و برای ما ویتامین B, K می سازند.

* رشته های سلولزی در غذا الیاف نام دارد که با تنظیم حرکات روده مانع از بعضی بیماری های گوارشی در انسان می شود.

* پلی ساکاریدها بیش تر نقش ساختاری و استحکامی در سلول دارند.

کربوهیدرات ها ترکیبی : گلیکو لیپید و گلیکو پروتئین درغشای سلولی ، فاکتور داخلی معده که از جنس گلیکوپروتئین است. به زنجیره های کوچک قندی گلیکو گفته می شود.

لیپیدها :

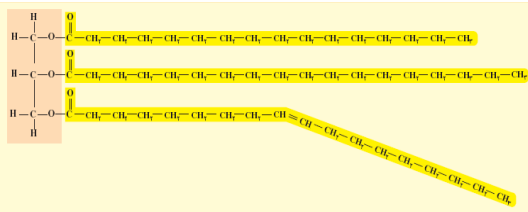
ویژگی همه ی لیپیدها خاصیت آبگریزی آنهاست .

۱-تری گلیسرید (چربی ها و روغن ها) : از چهار مولکول ساخته شده به طوریکه با مصرف ۳ مولکول آب به سه اسید چرب و یک مولکول گلیسرول هیدرولیز می شود.

* تنوع تری گلیسریدها به نوع اسیدهای چرب آن ها بستگی دارد . سه اسید چرب در چربی ها ممکن است مشابه یا متفاوت باشند در بیش تر چربی ها سه اسید چرب با هم متفاوت اند.

نقش تری گلیسریدها ذخیره سازی انرژی است و یک گرم چربی بیش از دو برابر یک گرم نشاسته انرژی آزاد می کند . بیش تر چربی های جانوری جامداند و موجب بیماری رگ ها و قلب می شوند ولی چربی های گیاهی به دلیل اسید های چرب سیر نشده روغن اند.

اسید های چرب سیر نشده حداقل دارای یک پیوند دوگانه یا سه گانه در محل خمیدگی اند. برای از بین بردن هر محل خمیدگی حداقل به دو اتم (یک مولکول) هیدروژن و حداکثر به چهار اتم (دو مولکول) هیدروژن نیاز است.



۲-فسفولیپید : بسیار شبیه تری گلیسرید است ولی به جای یک اسیدچرب آن ، فسفات قرار گرفته است ، فسفولیپید دارای یک سرآبدوست و دو دم آبگریز است. سر آبدوست فسفولیپید گلیسرول و فسفات است و دم های آبگریز اسید های چرب اند. فسفولیپیدها اجزای اصلی غشای سلول ها (مثل سارکولم) هستند و نیز در ساختار میلین (غلاف روی سلول های عصبی) و کوسروات (ساختار سلول مانند) شرکت دارد.

موقت یا دائم جایگاه فعال آنزیم ، موجب مهار عمل آنزیم می شوند. گرمای شدید و تغییرات اسیدی شدید شکل سه بعدی آنزیم را تغییر می دهند.

انواع آنزیم براساس محل فعالیت :

الف- آنزیم های درون سلولی : علاوه بر انجام واکنش های درون سلولی موجب تنظیم کار سایر آنزیم ها نیز می شوند. مثال : کاتالاز

ب- آنزیم های برون سلولی : در درون سلول تولید ولی در بیرون سلول فعالیت دارند مثل آنزیم های گوارشی.

کاربرد آنزیم ها در صنعت و مصارف خانگی :

۱- **لیپاز** و **پروتئاز** پودر لباس شویی : در آب سرد نیز به خوبی فعالیت دارند.

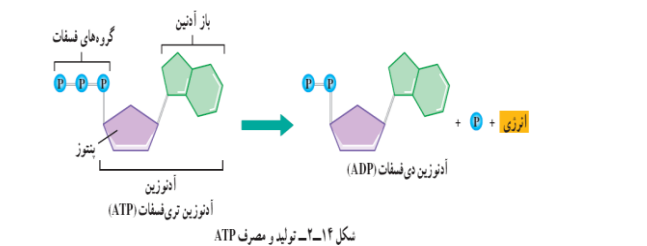
۲- **پروتئازها** (مثل پپسین) در صنعت : برای نرم کردن گوشت ، زدودن مو ، پوست کندن ماهی استفاده می شوند.

۳- **آمیلازها** (مثل پتیلین) در صنعت : نشاسته را به قند های شیرین تبدیل می کند و در تهیه آب میوه و شکلات کاربرد دارد.

۴- **سلولاز** موجب نرم کردن مواد گیاهی ، خارج کردن دانه از پوسته می شوند.

۵- **کاتالاز** در صنعت : برای ساخت اسفنج استفاده می شوند.

متابولیسم : مجموعه واکنش های زیستی است که درون سلول رخ می دهند و بیش تر آن ها در حضور آنزیم صورت می گیرد. واکنش های انرژی خواه به دنبال واکنش های انرژی زا صورت می گیرد.



درصد مواد تشکیل دهنده ی وزن بدن : آب (۶۵٪) < پروتئین (۱۸٪) <

لیپید (۱۰٪) < کربوهیدرات (۵٪) < سایر مواد آلی = مواد معدنی (۱٪)

*از محلول یُد دار برای شناسایی آنزیم آمیلاز در محیط کشت باکتری ها استفاده می شود.

سلولی (میکروتوبول ها و ریزرشته ها) ، اسکلت هسته ای

۲- **انتقاضی :** رشته های ضخیم و نازک در تارچه ها (میوفیبریل ها) یا پروتئین های که در سیتوکینز سلول جانوری دخالت دارند.

۳- **ذخیره ای :** کازئین شیر ، آلبومین سفیده تخم مرغ (آلبومن بافت گیاهی ذخیره ای دانه ها است!)

۴- **دفاعی :** پادتن ، اینترفرون ، پروتئین های مکمل ، پرفورین

۵- **نشانه ای :** بعضی هورمون ها (اسکرتین ، گاسترین ، اریتروپوئیتین ، ...) ، توجه داشته باشید بعضی از هورمون ها از جنس استروئیداند.

۶- **انتقالی :** هموگلوبین گلبول قرمز ، فاکتور داخلی معده (البته یک نوع گلیکوپروتئین است) ، میوگلوبین در ماهیچه ها همیشه مقداری اکسیژن ذخیره می کند و به انتقال آن به میتوکندری ها برای تنفس دخالت دارد.

۷- **آنزیم ها :** مهمترین پروتئین ها از نظر کار هستند. آنزیم ها : موجب افزایش سرعت واکنش های زیستی می شوند و در غیاب آن ها به دلیل کاهش سرعت واکنش ادامه ی حیات غیر ممکن است. به عنوان مثال یک مولکول کاتالاز در هر دقیقه شش میلیون پراکسید هیدروژن (H_2O_2) را که یک محصول فرعی سلول کبدی است ، به آب و اکسیژن تجزیه می کند.

ویژگی آنزیم ها :

۱- بیش تر آن ها پروتئینی اند (rRNA نوعی آنزیم غیر پروتئینی است).

۲- اغلب چندین بار مورد استفاده قرار می گیرند. مقدارشان پس از تولید کاهش می یابد و در واکنش های دائمی ، همیشه تولید می شوند.

۳- به دلیل جایگاه فعال برای پیش ماده عمل اختصاصی دارند .

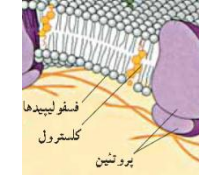
۴- به تغییرات شدید دما حساس اند بیشتر آنها در دمای بالای ۴۵ غیرفعال

۵- به تغییرات شدید PH حساس اند . بیش تر آن ها در PH خنثی فعال اند (پپسین معده در PH اسیدی فعال است !)

تسریع کننده های عمل آنزیم شامل ۱- گرما : سرعت برخورد پیش ماده به جایگاه فعال را زیاد می کند . ۲- ویتامین ها و یون ها: اتصال پیش ماده به جایگاه فعال را آسان می کنند. مثلاً در میتوکندری ویتامین B1 (تیامین) برای تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم آ ، عمل آنزیم ها را تسریع می کند.

باز دارنده های عمل آنزیم : ارسنیک ، سیانید وحشره کش ها با اشغال

۳- **موم ها :** از چربی ها آبگریزتر اند . بسیاری از جانوران موم می سازند (موم زنبور عسل). در گیاهان موم پوشاننده ی بخش های جوان ، میوه ها و غیره است. **سوبرین (چوب پنبه)** ماده مومی در نوار کاسپاری یا آندودرمین در ریشه گیاهان است. غدد تغییر شکل یافته عرق در گوش انسان مواد موم مانند می سازد.

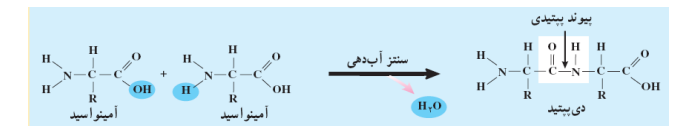


۴- **استروئیدها :** همگی ساختاری یکسان و مشابه کلسترول دارند. **کلسترول** در ساختار صفرا و در ساختار غشای سلول جانوری شرکت دارد ولی درغشای سلول گیاهی دیده نمی شود. کلسترول سازنده ی هورمون های استروئیدی مثل استروژن است. کلسترول زیاد موجب بیماری رگ ها می شود.

***کوتین پلی مر اسیدهای چرب طویل است و لسیتین نیز نوعی لیپید است که به همراه کلسترول در ساختار صفرا شرکت دارد.**

پروتئین ها

پروتئین ها در ساختار سلول ها و در بدن جانداران شرکت دارند و باعث انجام همه کارهای درون سلول می شوند. در ساختار پروتئین ها حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید می تواند شرکت داشته باشند که از طریق پیوند پپتیدی (C-N) و توسط خاصیت آنزیمی rRNA به یکدیگر متصل می شوند. جانداران در مجموع پروتئین های را که می توانند بسازند حد و مرز ندارد ولی یک جاندار براساس تعداد ژن های خود پروتئین می سازد! بسیاری از پروتئین ها ، از چند زنجیره ی پلی پپتید تشکیل شده اند یعنی در ساخت بسیاری از پروتئین ها بیش از یک ژن دخالت داشته است.



***یک یا چند زنجیره ی پلی پپتیدی زمانی به صورت پروتئین ظاهر می شوند که پیچ و تاب بخورند و شکل سه بعدی خاصی پیدا کنند.**

هفت گروه اصلی پروتئین ها از نظر نوع کاری که در بدن انجام می دهند :

۱- **ساختاری :** تار عنکبوت ، ابریشم ، ناخن ، کراتین مو ، کلاژن بافت های پیوندی رباط و زردپی ، کپسید ویروس ها ، هیستون ها ، پروتئین های اسکلت