

به نام خدا



مولکول های زیستی

ترکیبی، مفهومی، مقایسه ای و استنباطی

عنکبوت جانوری شکارچی و گوشت خوار است که جزوه بند پایان می باشد.

بند پایان شامل عنکبوتیان و سخت پوستان و حشرات میباشد. جانورای که در این رده بندی قرار دارند و در کتاب زیست شناسی عنوان شده شامل

عنکبوتیان : عنکبوت بیوه ی سیاه

سفت پوستان : فرپنگ دراز . کشتی پاسب . دافنی . فرپنگ نعل اسبی (Limulus sp)

حشرات: برگ متمرک ، مگس سرکه، مورچه ، شته، ملخ ، مشره شب تاب ، سنجاک

پروانه ها شامل بیستون بتولاریا، بروماتا، مونا رک . پروانه ابریشم . پروانه کلم،

بید ها مثلش تو فط بالا هست مثل بیستون بتولاریا

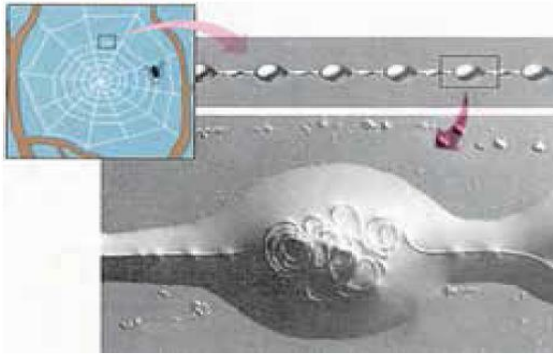
مقاومت تارهای عنکبوت نسبت به قطری که دارند بسیار زیاد و بی همتاست. توانایی تنیدن تار در عنکبوت یک رفتار غیر اکتسابی (**غریزی** ، **ارثی**) است که اطلاعات مربوط به این توانایی به شکل مولکول های DNA از والدین به عنکبوت منتقل شده است . غده های مربوط به تنیدن تار در زیر سطح شکمی جانور قرار گرفته است.

نکته مفهومی: بچه ها دقت کنید که این غده ها برون ریز هستند پروتئین ویژه ای را با مواد دیگر مخلوط می کنند و تار رو میسازن این غده ها دارای مهره هستند. با توجه به این نکته ما میتونیم استنباط کنیم که این در سلول های برون ریز (ترشی) غده های تارباغ شبکه ی آنزوپلاسمی زیر و ریبوزوم و دستگاه گلژی فعال و گسترده وجود دارد.

پروتئین های تشکیل دهنده تار عنکبوت **استحکام و چسبندگی و خاصیت کشسانی** بسیار دارند به طوری که حشره ای که در دام می افتد نمیتواند دام را بگسلد و فرار کند رشته های موجود در تار عنکبوت که درون اجسام مهره مانند روی یکدیگر پیچ و تاب خورده اند ، کشسان و چسبناک اند.

در اثر نیرویی که به این قسمت از رشته ها وارد میشود پیچ و تاب آنها باز میشود. در این حالت طول رشته ها به چهار برابر افزایش میابد.

پس از قطع کشش یا رانش بار دیگر رشته ها پیچ و تاب می خورند و به حالت اولیه باز میگردند که توانایی در نگه داشتن حشراتی که به دام افتاده اند، انعطاف در برابر باد و تحمل وزن نیروهایی مانند قطره های باران یا شبنم اهمیت دارد. قابلیت پیچ خوردگی و باز شدن مجدد این پیچ خوردگی ها خاصیت کشسانی فراوانی به تارها می دهد



شکل ۱-۱ - ساختار یک تار عنکبوت

نکته: مقاومت هر یک از این تارها نسبت به قطری که دارند بسیار زیاد و بی همتاست

نکته: علت استحکام و پسنرگی و فاصیت کشسانی تارها پروتئین های ویژه موجود در سافتار تار عنکبوت است.

نکته: تار عنکبوت دو نوع رشته ی درون مهره ای و برون مهره ای دارند. رشته های درون مهره ای تا چهار برابر اندازه ی خود افزایش طول می دهند.

نکته: غده های تار بافت توانایی تولید مواد پروتئینی (پروتئین های ویژه) و مواد غیر پروتئینی (مواد دیگر) را دارند.

پروتئین های تار عنکبوت جزو پروتئین های ساختاری از نوع رشته ای میباشد.

اگه به تصویر کتاب درسی نگاه کنید که هر عنکبوت چهارجفت پا دارد.

حالا کمی در مورد عنکبوت حرف بزنیم

همونطور که گفتیم عنکبوت جزو بندپایان است و گردش خون باز دارد. در گردش خون باز رگ های بسته نداریم، خون از انتهای بعضی رگ ها خارج میشود و در میان سلول ها گردش میکند و فاقد مویرگ میباشد و خون خارج شده از انتهای بعضی رگ های خونی که همولنف نام دارد به صورت مستقیم در میان سلول ها جریان دارد و سلول ها مستقیما به تبادل مواد به همولنف میپردازند. گردش خون باز در عنکبوتیان و ملخ و خرچنگ دراز وجود دارد. بی مهره ها مثل عنکبوت دارای دفاع غیر اختصاصی میباشد که شامل سلول هایی مشابه فاگوسیت و آنزیم های

لیزوزومی و لیزوزیمی است و دفاع اختصاصی ندارند. ماده متابولیسمی دفعی آنها اوریک اسید است.

بعضی جانوران رفتارهای مشارکتی نشان می دهند. در نوعی عنکبوت به نام بیوه ی سیاه، عنکبوت نر پس از جفت گیری وارد دهان عنکبوت ماده می شود و عنکبوت ماده آن را می خورد. علت وجود چنین رفتارهای **فداکارانه و مشارکتی** این است که عنکبوت ماده با تغذیه از عنکبوت نر انرژی لازم را برای پرورش تخم ها به دست می آورد و عنکبوت نر با این رفتار انتقال ژن های خود به نسل بعد را به طور **مستقیم** تضمین میکند.

عنکبوت چون گوشت خوار است نسبت به همه چیزخوار ها مثل انسان رفتار غذایابی بهینه ای ندارند. چون عنکبوت گوشت خوار است طول لوله ی گوارش آن نسبت به جانوران گیاه خوار هم جثه اش کوچک می باشد. عنکبوتیان لقاح داخلی دارند و تخم گذارند و بعضی از گونه های مورچه ها فقط از تخم های عنکبوت تغذیه میکنند پس اینگونه مورچه ها نیز رفتار غذایابی بهینه ندارند.

نکته ترکیبی: رفتار تنیدن تار در عنکبوت غریزی است ینی فرصتی برای یادگیری این رفتار نداشته بلکه اطلاعات مربوط به این رفتار در **DNA** جانور که از والدین به او به ارث رسیده ذخیره شده است. پسند تا رفتار غریزی که تو کتاب ذکر شده شامل رفتار بویه ی کوکو و رفتار برگرداندن تفعم غاز و رفتار حمله ی نوعی ماهی، به سایر نرهایی که وارد قلمرو او می شوند.

شبکه ی تار عنکبوت نشانگر کاربرد مولکول های زیستی در جانداران است. پروتئین های موجود در تار و **DNA** جاندار که توانایی تولید تار را از طریق والدین به فرزندان منتقل میکنند دو گروه از مولکول های مهم زیستی هستند. گوناگونی این دو نوع مولکول زیستی (**DNA** و پروتئین) زمینه گوناگونی جانداران است.

ویژگی های عنصر کربن به ایجاد گوناگونی مولکول های زیستی کمک کرده است.

تقریباً همه ی مولکول هایی که در سلول ها ساخته می شوند کربن دارند. کربن در این مولکول ها با سایر اتم ها پیوند برقرار می کند. بعد از آب ، مولکول های کربن دار بیشترین بیشترین ترکیب های بدن جانداران را تشکیل می دهند.

نکته: بیشترین ترکیب بدن جانداران رو آب تشکیل می دهد. مولکول های کربن دار در رده ی دوم قرار دارند.

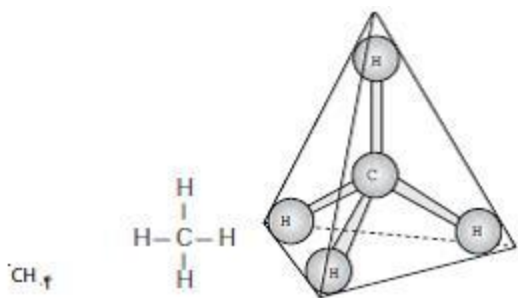
نکته مفهومی: کتاب گفته تقریباً همه ی مولکول های که در سلول ساخته می شود کربن دارند اما یه سری مواد هستند که تو سافتار فودشون کربن ندارند مثل **HCL** که توسط سلول های موشی ای معده ساخته میشود ، در پراکسی زوم ها، که در مبادرت شبکه ی آندوپلاسمی قرار دارند، هیدروژن پراکسید (**H2O2**) تولید می شود. و آمونیاک ماده ی دفعی در بسیاری از آبزیان از جمله بسیاری از ماهی ها و یادمون باشه آب هم فاقد کربن است.

مواد آلی: به مواد کربن داری که در سلول ساخته می شوند مواد آلی گفته می شود. گوناگونی مولکول های آلی در ارتباط با لایه ی خارجی الکترون های عنصر کربن است. هر اتم کربن در لایه ی خارجی خود چهار الکترون دارد که می تواند با چهار الکترون دیگر پیوند کووالانسی برقرار کند. بنابراین تمایل اتم های کربن برای تکمیل لایه ی خارجی زیاد است. یعنی ظرفیت عنصر



کربن چهار است و حداکثر می تواند با چهار عنصر یک ظرفیتی دیگر ارتباط برقرار کند

اگر کربن فقط با هیدروژن پیوند برقرار کند مولکول های حاصل هیدروکربن نامیده میشود. اگر



متان (شکل سه بعدی متان) متان (فرمول باز) متان (فرمول بسته)
یا ساختاری

شکل ۳-۱- پیوند بین یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن
یک مولکول متان به وجود می آورد.

چهار اتم هیدروژن با یک اتم کربن پیوند برقرار کنند مولکول های متان تشکیل می شود. هر یک از خط هایی که در شکل رو به رو در مولکول متان اتم های کربن را به هیدروژن متصل کرده است نشان دهنده ی یک پیوند کووالانسی است که از به اشتراک گذاشتن دو الکترون ساخته می شود. یک الکترون مربوط به کربن و

الکترون دیگر مربوط به هیدروژن. مولکول متان یک مولکول چهار وجهی است که چهار اتم هیدروژن متان در چهار گوشه ی این چهار وجهی قرار گرفته اند.

هیدروکربن: به مولکول هایی که در ساختار خود فقط هیدروژن و کربن دارند هیدروکربن گفته میشود مانند متان، اتان، پروپان، بوتان، اتیلن

نکته ترکیبی: هند نکته ی ترکیبی در مورد گاز متان

۱- چهار میلیارد سال پیش، زمین فاقد لایه ی محافظتی اوزون بود در این صورت پرتو ماورای بنفش می توانست بدون لایه ی اوزون، همه ی آمونیاک و متان موجود در اتمسفر را از بین ببرد.

۲- در صورتی که گازهای آمونیاک و متان در آزمایش میلر وجود نداشته باشند، مولکول های زیستی پایه ای تشکیل نخواهند شد.

۳- بخشی از گازهای روده، مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن مربوط به عمل تیزیه ای باکتری های روده است

نکته: هیدروکربن در ساختار خود H, C دارد.

نکته: هیدرات کربن در ساختار خود H, C, O دارد.

به زنجیره ی کربنی مولکول های آلی اسکلت کربنی گفته می شود. نکته ی مهم اینکه زنجیره ی کربنی از دو کربن C-C یا بیشتر تشکیل شده است. مولکول متان چون یک کربن دارد پس اسکلت کربنی ندارد.

سلول ها از چند نوع مولکول کوچک انواع بسیاری درشت مولکول می سازند.

بسیاری از مولکول های زیستی نسبت به مولکول های غیرزیستی بسیار بزرگتراند و بنابراین درشت مولکول نامیده میشوند. مثلا مولکول های پروتئین از هزاران اتم ساخته شده است که با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده اند. نوکلئیک اسیدها و کربوهیدرات ها (هیدرات های کربن) نیز درشت مولکول اند. سلول ها با استفاده از مولکول های کوچک درشت مولکول ها را می سازند

نکته: پروتئین، پلی ساکارید، اسیدهای نوکلئیک، کورتین و... درشت مولکول هستند.

نکته: اسیدهای پرب و ویتامین ها و مونوساکاریدها مولکولهای کوچک هستند.

مونومر (تک پاره): هر یک از واحد های سازنده یک مولکول پلی مر , مونومر نامیده میشود.

پلی مر (بسپاره): مولکولی است که از واحد های کم و بیش یکسان تشکیل شده است. مثلا سلولز یه یک پلی مر است از واحدهای مشابه =مونومر (گلوگز) ساخته میشود.

گوناگونی پلی مر ها در دنیای جانداران بسیار گسترده است .

پروتئین یک پلی مر است که واحد های سازنده آن مونومرهای اسید آمینه است. جانداران میتوانند تعداد زیادی پروتئین را تولید کنند که سلول این تنوع را تنها با بیست آمینو اسید میسازد. منومرها = نوکلئوتید های تشکیل دهنده مولکول DNA (پلی مر) ۴ نوع است.

نکته: تعدادی از پلی مر های ذکر شده در کتاب درسی شامل

۱- بعضی لیپیدها مثل کوتین , مو۳ , سوبرین

۲- پلی ساکاریدها مثل کیتین , گلیکوژن , سلولز

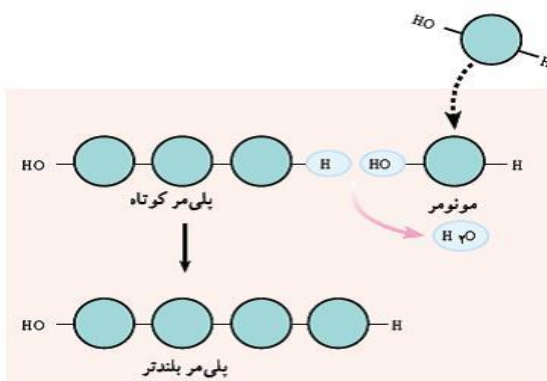
۳- پروتئین ها

۴- نوکلئیک اسیدها شامل DNA و RNA

یکی از اصول اساسی حیات و جانداران این است که:

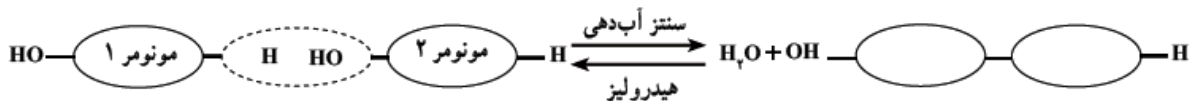
{مولکول های کوچک (مونومرها) در همه ی جانداران یکسان اند که به صورت درشت مولکول هایی (پلی مر) در می آیند که در جانداران مختلف متفاوت اند } یعنی در پستانداران , حشرات , باکتری ها , گیاهان و مونومرها (مانند نوکلئوتیدها یا اسیدهای آمینه) مثل هم هستند اما به علت نوع ترکیب منومرهای مختلف با هم پلی مر های مختلف تولید میشود که باعث تفاوت های بین جانداران از جمله اختلاف های فردی بین افراد یک گونه از جانداران می شود.

هیدرولیز و سنتز آب دهی دو واکنش مهم زیستی اند.



سنتز آب دهی: نوعی واکنش است که در آن دو مونمر با هم ترکیب میشود و یک مولکول آب از بین آن دو آزاد میشود. فرمول های شیمیایی آب H₂O یا HOH است. بعضی از گروه های H و OH تمایل دارند با یکدیگر ترکیب شوند و به صورت H₂O از مونمرها جدا شوند و دو منو به

هم متصل میشوند. در واکنش سنتز آب دهی پلی مر بلند تر میشود.

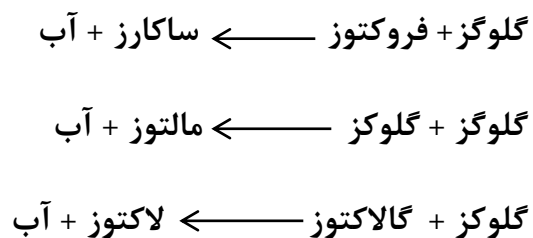


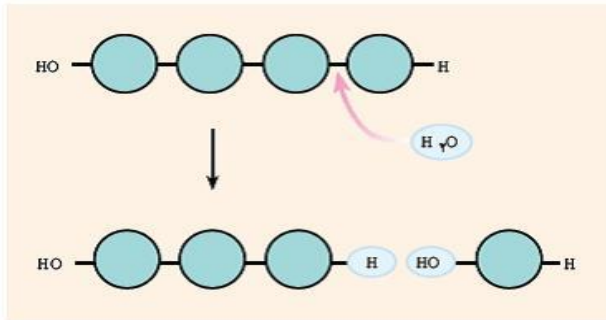
شکل ۵-۱- سنتز آب دهی و هیدرولیز

نکته: واکنش سنتز آب دهی یک واکنش انرژی فواید است

واکنش های سنتز آبرهی که در کتاب درسی ذکر شده شامل:

- ۱- ترکیب اسید آمینه جهت تولید پلی پپتید ها
- ۲- ترکیب نوکلئوتید ها برای تولید نوکلئیک اسید ها
- ۳- تولید مولکول های تری گلیسرید از اسید های چرب و گلیسرول
- ۴- تولید دی ساکارید ها از مونوساکاریدها شامل:





هیدرولیز: واکنشی که طی آن یک مولکول پلی مر به مونومر های تشکیل دهنده ی آن تبدیل می شود. در هنگام هیدرولیز مولکول های آب به صورت H و OH در آمده و به دو مونومر اضافه میشود. در هیدرولیز پلی مر کوتاه تر میشود.

واکنش های هیدرولیز شامل:

- ۱- واکنش تبدیل پروتئین به آمینو اسید یا تبدیل پلی پپتید به پپتید های کوچک
 - ۲- واکنش تبدیل نوکلئیک اسید به نوکلئوتید
 - ۳- واکنش تبدیل لیپید به اسید های چرب و گلیسرول
 - ۴- واکنش تبدیل دی ساکارید ها به منوساکاریدها
 - ۵- واکنش تبدیل پلی ساکارید ها به منوساکارید شامل:
 - ⊗ تبدیل سلولز (پلی ساکارید سافتاری) به گلوکز های سازنده آن
 - ⊗ تبدیل گلیکوژن (پلی ساکارید ذخیره ای) به گلوکزهای سازنده آن
 - ⊗ تبدیل نشاسته (پلی ساکارید ذخیره ای) در دهان به مالتوز (دی ساکارید) توسط آمیلاز ضعیف پتالین
- نکته مهمی:** در واکنش هیدرولیز همیشه مونومر تولید نمی شود مثلا تبدیل نشاسته به مالتوز در دهان توسط پتالین که دی ساکارید تولید میشود و یا آنزیم های پپسین در معده که پلی پپتید ها را به پپتید های کوچک تبدیل می کند.

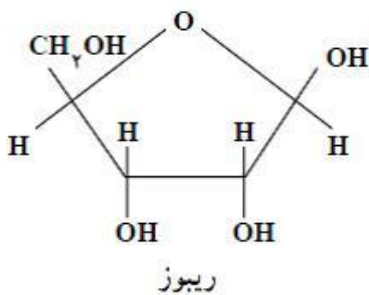
کربوهیدرات ها

کربوهیدرات یا هیدرات کربن (قند ها) گروهی از ترکیبات آلی موجود در بدن جاندارن زنده هستند. کربوهیدرات ها در ساختار خود سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند که به سه دسته از این کربوهیدرات ها مطرح شده در کتاب درسی رو مورد بررسی قرار می دهیم شامل مونوساکارید، دی ساکارید و پلی ساکارید است.

۱ - مونوساکارید ها: ساده ترین هیدرات کربن هستند. مونومر دی ساکارید ها و پلی ساکاریدها (قند ها) هستند و خودشونم قند هستند و به دو گروه پنتوزها (۵ کربنی) و هگزوزها (۶ کربنی) تقسیم میشوند.

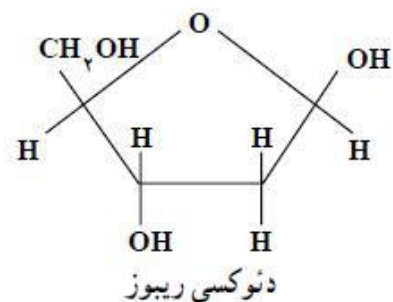
الف) پنتوزها :

این مونوساکاریدها در ساختار خود ۵ اتم کربن دارند که شامل ریبوز و دئوکسی ریبوز هستند.



ریبوز ($C_5 H_{10} O_5$) مونوساکارید(قند) ۵ کربنی است که در ریبونوکلئوتیدهای RNA به کار رفته است

دئوکسی ریبوز ($C_5 H_{10} O_4$) قند ۵ کربنی در ریبونوکلئوتیدهای RNA به کار رفته است.



نکته : مونوساکارید دئوکسی ریبوز نسبت به ریبوز یک عدد اکسیژن کمتر دارد و این دو قند در ساختار نوکلئوتیدها کاربرد دارند و در ساختار دی ساکارید ها یا پلی ساکاریدها شرکت ندارند.

نکته: نوکلئوتید شرکت کننده در سافتمان **DNA** دئوکسی ریبونوکلئوتید نام دارد. دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای ذکر شده در کتاب درسی شامل ژن، آنزوم، در یوکاریوت ها، اینترون در یوکاریوت ها، جایگاه آغاز رونویسی و جایگاه پایان رونویسی، توالی افزاینده در یوکاریوت، انتهای پسمنده، اپراتو در پروکاریوت ها، اپران در پروکاریوت ها، زگیل، باکریوفاژ، آبله مرغان

نکته: نوکلئوتید شرکت کننده در سافتمان **RNA** ریبونوکلئوتید نام دارد. ریبونوکلئوتیدهای ذکر شده در کتاب درسی شامل انواع **RNA (rRNA, mRNA, tRNA)** های کوپک، کدون، آنتی کدون، رونوشت آنزوم و اینترون، ویروئید، عامل ویروس ایدز (**HIV**)، **TMV**، آنفلوآنزا و هاری

ب) هگزوزها

این مونوساکاریدها در ساختار خود ۶ اتم کربن دارند که شامل گلوکز، فروکتوز و گالاکتوز است.

گلوکز:

سوخت اصلی سلول ها است و در بسیاری از میوه های خوراکی یافت می شود.

نکات گلوکز:

- ۱- گلوکز اضافی در جانوران به شکل گلیکوژن در سلول های جگر و ماهیچه ذخیره میشود.
- ۲- گلوکز اضافی در گیاهان به شکل نشاسته در آلبومین و لپه ها (بافت های ذخیره ای) ذخیره میشود.
- ۳- گلوکز اضافی در قارچ ها به شکل گلیکوژن ذخیره میشود.
- ۴- جذب گلوکز در سلول های پوششی مفاصل روده بوسیله انتقال فعال همراه با جذب سریم و به کمک آن صورت میگیرد.

۵- بازجذب گلوکز در بفش لوله ی پیچ خورده نزدیک در نفرونهای کلیه به صورت فعال انجام میپذیرد

۶- هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین مترشحه از بفش مرکزی غدد فوق کلیه باعث افزایش قند خون (گلوکز) میشوند.

۷- هورمون کورتیزول که از بفش قشری غدد فوق کلیه ترشح میشود باعث افزایش گلوکز خون میشود.

۸- هورمون گلوکاگون که از جزایر لانگرهانس ترشح میشود باعث میشود گلیکوژنی که در کبد ذخیره شده است به گلوکز تبدیل شود و وارد خون شود و باعث افزایش قند خون میشود.

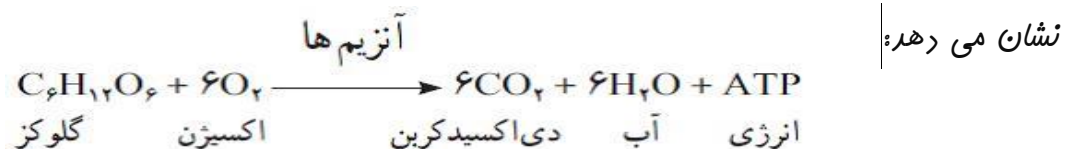
۹- هورمون انسولین که از جزایر لانگرهانس ترشح میشود با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد، قند خون را کاهش می دهد. انسولین همپنین با اثر بر غشای سلول های ماهیچه ای سبب میشود آنها گلوکز بیشتری جذب کنند. سلول های ماهیچه ای گلوکز را به گلیکوژن تبدیل میکنند و آن را ذخیره میکنند.

۱۰- دیابت شیرین یک بیماری نسبتا شایع است که در آن سلول ها توانایی گرفتن گلوکز از خون را ندارند و در نتیجه گلوکز خون افزایش میابد.

۱۱- باکتری اشیریشیا کلا ی می تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند.

۱۲- از اتصال قند های سه کربنی ساخته شده در گام سه پرفه کالوین گلوکز ۶ کربنی ساخته میشود.

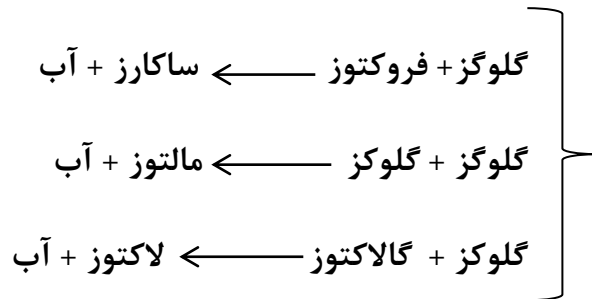
۱۳- بفتی از انرژی ترکیب های آلی، به ویژه گلوکز، هنگام تنفس سلولی آزاد می شود. رابطه ی زیر فاصله ای از مجموع واکنش های شکستن گلوکز را در تنفس سلولی



فروکتوز : که قند میوه هم نام دارد در بسیاری از میوه های خوراکی یافت می شود.

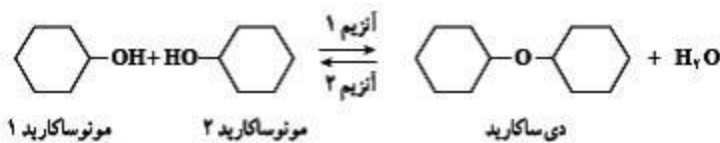
گالاکتوز : از هیدرولیز لاکتوز (قند شیر) حاصل میشود.

۲- دی ساکارید ها : هرگاه دو مونوساکارید با واکنش سنتز آبدهی با یکدیگر ترکیب شوند ، مولکولی به نام دی ساکارید به وجود می آید. ساکارز ، مالتوز و لاکتوز معروفترین دی ساکاریدها هستند.



ساکارز : ساکارز همان قند یا شکر است . طبق واکنش سنتز آبدهی زیر از گلوکز و فروکتوز ، ساکارز و آب تولید میشود. $\text{گلوگز + فروکتوز} \longrightarrow \text{ساکارز + آب}$

این واکنش یک واکنش دو طرفه است یعنی طی هیدرولیز ساکارز ، گلوکز + فروکتوز تولید میشود پس صورت صحیح تر واکنش به صورت روبه رو است. $\text{گلوگز + فروکتوز} \rightleftharpoons \text{ساکارز + آب}$



مونوساکارید ۱

مونوساکارید ۲

دی ساکارید

شکل ۱-۲ سنتز آبدهی و هیدرولیز دی ساکاریدها

نکته ترکیبی: واکنش های هیدرولیز و

سنتز آبدهی به کمک آنزیم های مربوط

به آن واکنش صورت میگیرد. آنزیم ها واکنش دهنده ی زیستی هستند و بسیاری از واکنش های شیمیایی را که در سلول ها انجام میشوند، عملی میکنند. بدون آنزیم ها ، واکنش های زیستی به اندازه ای آهسته صورت میگیرند که ادامه ی زندگی با این حالت ممکن نیست. آنزیم ها به بیشتر واکنش های زیستی درون سلول سرعت می بخشند. پس نکته ی مهم اینه که آنزیم ها سرعت واکنش های زیستی رو زیاد میکنند.

نکته ترکیبی: کپک نوروسپورا کراسا (*Neurospora crassa*) نوعی قارچ هاپلوئید

است که در آزمایش بیدل و تیتوم مورد استفاده قرار میگیرد که در لوله ی آزمایش حاوی مغلوب

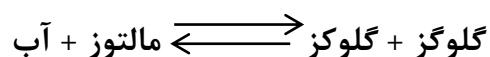
رقیعی از انواع نمک ها، کمی شکر (ساکارز) و یک نوع ویتامین، به نام بیوتین، رشد می کند .
مجموع این مواد را محیط کشت حداقل می نامند.

نکته ترکیبی: بافت آوند آبکشی دارای سلول هایی است که هدایت قندها و مواد غذایی دیگری که در گیاه سافته می شود (شیره ی پرورده) را در سرتاسر گیاه برعهده دارند. شته از شیره ی پرورده تغذیه می کند. در شیره ی پرورده ساکارز وجود دارد.

نکته ترکیبی: دانشمندان از صفت کامل فرضیه ی جریان فشاری مطمئن نیستند، سرعت حرکت ساکارز و آمینواسیدها در آوند آبکشی آنقدر سریع است که با روش نیروی غیر فعال جریان توده ای قابل توجیه نیست.

نکته ترکیبی: خوردن غذاهایی که دارای قندهای ساده (مثل مونوساکارید یا دی ساکارید) هستند، سریع تر از غذاهایی که دارای کربوهیدرات های پیچیده تر یا پروتئین هستند، قند خون را بالا می برد. افزایش قند خون سبب تولید انسولین می شود که خود سبب کاهش قند خون می شود.

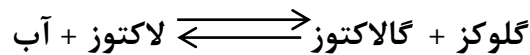
مالتوز: مالتوز (دی ساکارید) قندی است که در جوانه ی جو ، به فراوانی یافت میشود. طی واکنش سنتز آب دهی از دو مونوساکارید گلوکز ، یک مولکول مالتوز و آب حاصل میشود.



نکته ترکیبی: بزاق مفلوطی از ترشحات سه جفت غده ی بناگوشی، زیر آرواره ای و زیرزبانی و نیز غده های کوچک ترشح کننده ی موسین است. ترشح غده های بناگوشی رقیق تر و بیشتر از غده های دیگر است و در آن یک آمیلاز ضعیف به نام پتیلین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را در دهان آغاز و نشاسته (پلی ساکارید ذخیره ای) را به مالتوز تبدیل می کند. دقت کنید که نشاسته یک پلی ساکارید است و در دهان به مالتوز که یک دی ساکارید است تبدیل می شود.

نکته ترکیبی: فریتز ونت برای بررسی ماده ی شیمیایی تهریک کننده ی رشد (اکسین) را که باعث فمیدگی ساقه میشود از گیاه جو دو سر (یولاف) استفاده کرد.

لاکتوز: لاکتوز قند شیر است. طی واکنش سنتز آب دهی از یک مونوساکارید گلوکز و یک مونوساکارید گالاکتوز، یک مولکول لاکتوز و آب حاصل میشود. توسط پستانداران ساخته میشود.



نکته ترکیبی: باکتری اشیشیا کلا ی می تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند. این باکتری در دستگاه گوارش ما زندگی می کند. وقتی یک محصول لبنی می فوریم، دی ساکارید لاکتوز (قند شیر)، در دسترس باکتری ا. کلا ی قرار می گیرد. در این هنگام، این باکتری با سافتن آنزیم های لازم که برای جذب و تجزیه ی لاکتوز لازم هستند، از این قند به عنوان منبع انرژی استفاده می کند.

پلی ساکارید ها :

پلی ساکارید ها زنجیره های طولی از مونوساکاریدها هستند. چند صد تا چند هزار مونوساکارید با واکنش سنتز آب دهی به هم می پیوندند و یک مولکول پلی ساکارید (قند) به وجود می آورند. مونومر آنها گلوکز است. پلی ساکارید ایجاد شده یک پلی مر است.

پلی ساکارید های موجود در کتاب درسی شامل نشاسته ، گلیکوژن ، سلولز، کیتین (در ساختار دیواره ی قارچ ها و پوشش خارجی حشرات به کار میرود) ، کپسول باکتری (پوشش پلی ساکاریدی):

نشاسته: نشاسته یک پلی ساکارید ذخیره ای است. این مولکول از مونومرهای گلوکز ساخته شده است. سلول های گیاهی همیشه برای آزاد کردن انرژی به گلوکز نیاز دارند. گیاهان مولکول



های گلوکز را به صورت پلی مر نشاسته در می آورند و آن را ذخیره می کنند. سلول های گیاه، هنگام نیاز، پیوندهای بین مولکول های گلوکز موجود در نشاسته را به روش هیدرولیز قطع میکنند و گلوکز آزاد می کنند. دستگاه گوارش انسان و بسیاری از جانوران نیز آنزیم هیدرولیزکننده ی نشاسته را دارد.

نکته مفهومی: نشاسته قند ذخیره ای سلول های گیاهی است. این قند در پلاست های سیب زمینی و در آلبومین و لپه ها (باخت های ذخیره ای) ذخیره میشود. آلبومین در گیاهان تک لپه ای مانند گندم و ذرت و لپه ها در گیاهان دو لپه ای مانند نفود، عدس و لوبیا وجود دارد.

نکته: آمیلازها نشاسته را به قندهای شیرین تبدیل می کند.

نکته ترکیبی: یک آمیلاز ضعیف به نام پتیلین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را در دهان آغاز و نشاسته (پلی ساکارید ذخیره ای) را به مالتوز تبدیل می کند.

نکته ترکیبی: چگونه می توان مدل جریان فشاری را به صورت تهری مورد آزمون قرار داد؟ به شکل زیر نگاه کنید. در ظرف الف کیسه ای با غشایی که دارای تراوایی انتقابی است و با مملول غلیظ قند پر شده است به منظور نمایش محل منع، قرار دارد. در ظرف ب نیز کیسه ای با همین مشخصات، اما دارای آب و نشاسته به منظور نمایش محل مصرف قرار دارد. اطراف این کیسه ها آب قالم و وجود دارد. در ظرف الف آب به روش اسمز وارد کیسه می شود. در نتیجه فشار افزایش می یابد و مملول قند از طریق لوله ی رابط از ظرف الف به ظرف ب حرکت می کند. در ظرف ب فقط مقدار اندکی آب وارد کیسه می شود. علت این پدیده آن است که نشاسته نامملول است و بنابراین پتانسیل آب در کیسه ی

موجود در ظرف بالاست و ورود آب به روش

اسمز اندک است. برین ترتیب قند از

ظرف الف به ظرف ب به صورت توده ای

حرکت می کند. در این آزمایش حرکت مورد

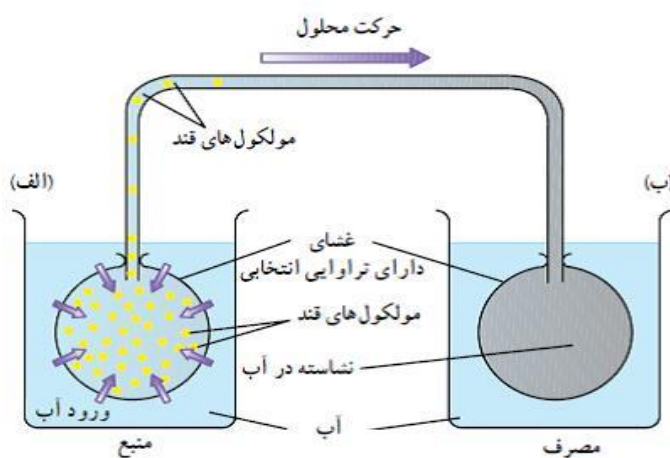
اشاره پس از مدتی متوقف می شود؛ اما به

عقیده ی طرفداران فرضیه ی جریان فشاری

در صورتی که به صورت مداوم قند به کیسه

موجود در ظرف الف اضافه شود این حرکت

به صورت دائمی انجام خواهد شد.



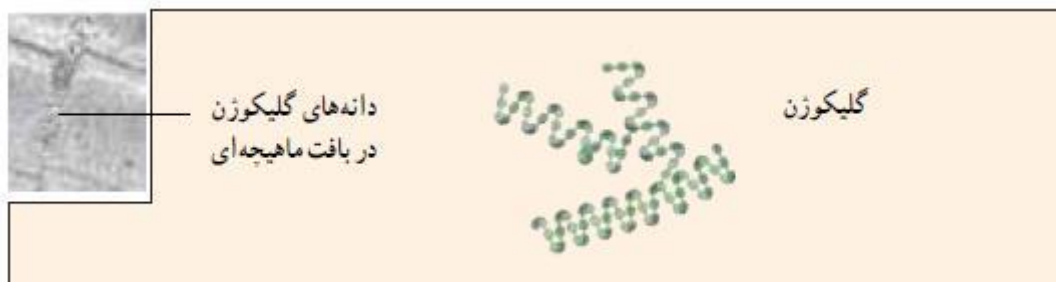
شکل ۳۶-۶ مدلی برای نمایش جریان فشاری (جریان توده ای).

نکته ترکیبی: گیاهان از ترکیب های حاصل از فتوسنتز (گلوکز) برای انجام فرآیندهای حیاتی خود استفاده می کنند. مثلاً بعضی از این قندها برای سافت ترکیب های دیواره ی سلولی و بعضی برای سافت نشاسته مصرف می شوند.

نکته ترکیبی: گیاه در صورت نیاز، نشاسته ی ذخیره شده در ساقه، یا ریشه را تجزیه و از آن برای سافت **ATP** مورد نیاز متابولیسم سلولی، استفاده می کند.

نکته: دستگاه گوارش انسان و بسیاری از جانوران نیز آنزیم هیدرولیزکننده ی نشاسته را دارد (نشاسته در جانوران فقط گوارش برون سلولی دارد یعنی آنزیم هیدرولیزکننده نشاسته به صورت برون سلولی دارند.) دقت کنید که جانوران گوشت خوار هم دارای که غذایی نمیفون که نشاسته داشته باشه مثل عنکبوت پس آنزیم هیدرولیزکننده نشاسته هم نداره.

گلیکوژن: سلول های جانوری گلوکز اضافی خود را به صورت گلیکوژن ذخیره می کنند. گلیکوژن به نشاسته شباهت بسیار دارد. گلیکوژن در بدن ما به صورت ذره هایی در سلولهای جگر و ماهیچه ای ذخیره شده است و در صورت نیاز به گلوکز تجزیه می شود. گلیکوژنی که در غذاهای جانوری وجود دارد، در دستگاه گوارش ما به گلوکز هیدرولیز می شود.



نکته: گلیکوژن قند ذخیره ای سلول های جانوری است.

نکته: گلوکز اضافی در قارچ ها به شکل گلیکوژن ذخیره میشود.

نکته مفهومی: دستگاه گوارش جانوران آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن رو هم به صورت درون سلولی و هم به صورت برون سلولی دارن. ولی گیاهان آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن ندارند اما استثنا هم در کتاب وجود دارد مانند گیاه دیونه که آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن رو داره. دستگاه گوارش انسان و بسیاری از جانوران نیز آنزیم هیدرولیزکننده ی نشاسته را دارد (نشاسته در جانوران فقط گوارش برون سلولی دارد یعنی آنزیم هیدرولیزکننده نشاسته به صورت برون سلولی دارند). دقت کنید که جانوران گوشت خوار هم دارند که غذایی نمیخورن که نشاسته داشته باشه مثل عنکبوت پس آنزیم هیدرولیزکننده نشاسته هم نداره.

نکته ترکیبی: هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین مترشمه از بفش مرکزی غده فوق کلیه باعث افزایش قند خون (گلوکز) میشوند. این دو هورمون طی واکنش هیدرولیز گلیکوژن ذخیره شده در کبد را به گلوکز تبدیل میکنند.

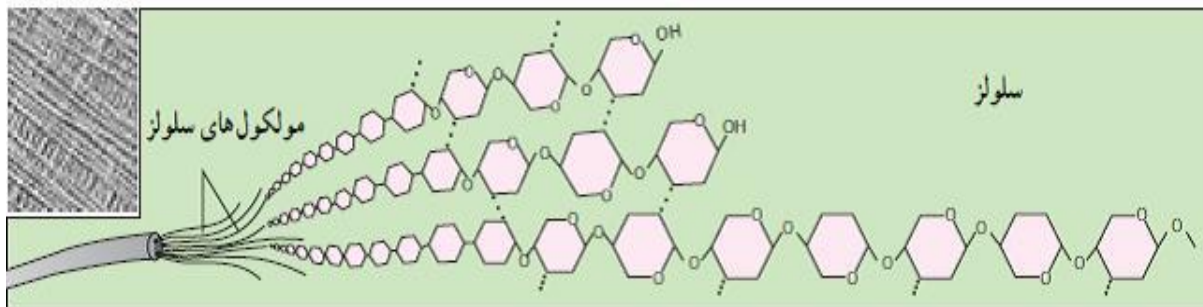
نکته مفهومی و ترکیبی: در هیدر گوارش برون سلولی و درون داریم پس آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن هم به صورت برون سلولی و هم درون سلولی داریم.

نکته ترکیبی: هورمون انسولین که از جزایر لانگرهانس ترشح میشود با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد، قند خون را کاهش می دهد. انسولین همچنین با اثر بر غشای سلول های ماهیچه ای سبب میشود آنها گلوکز بیشتری جذب کنند. سلول های ماهیچه ای گلوکز را به گلیکوژن تبدیل میکنند و آن را ذخیره میکنند. این هورمون طی واکنش سنتز آبرهی گلوکز را به گلیکوژن تبدیل میکند.

نکته ترکیبی: هورمون گلوکاکون که از جزایر لانگرهانس ترشح میشود باعث میشود گلیکوژنی که در کبد ذخیره شده است به گلوکز تبدیل شود و وارد خون شود و باعث افزایش قند خون میشود. این هورمون طی واکنش هیدرولیز گلیکوژن را به گلوکز تجزیه میکند.

سلولز:

پلی ساکاریدها در ساختار سلول ها و استحکام آنها نیز نقش دارند. سلولز که بیشترین ترکیب آلی طبیعت را تشکیل می دهد، به صورت رشته هایی محکم در ساختار دیواره سلولی گیاهان شرکت دارد. مولکول سلولز رشته ای و بدون انشعاب است. چند هزار این رشته ها در کنار یکدیگر قرار می گیرند و یک فیبریل سلولزی تشکیل می دهند. لایه های سلولزی در دیواره های سلولی با سایر مواد ترکیب می شوند و ساختاری محکم را به وجود می آورند. جانوران آنزیمی را که بتواند پیوندهای بین مولکول های گلوکز را در مولکول سلولز هیدرولیز کند، نمی سازند، بنابراین سلولزی که در مواد غذایی وجود دارد، بدون گوارش یافتن دفع می شود. رشته های سلولزی که در غذاها وجود دارند، الیاف (فیبر) نامیده می شوند. الیاف سلولزی برای کار منظم روده ها و جلوگیری از بعضی بیماری های گوارشی مورد نیاز هستند. غذای اصلی بعضی جانوران، مانند گاو و موریانه سلولز است. در لوله ی گوارش این جانداران، میکروب های مفیدی زندگی می کنند که می توانند سلولز را هیدرولیز کنند و مورد استفاده ی خود و جانور میزبان قرار دهند. از به هم پیوستن مونومر گلوکز، پلی ساکارید سلولز تشکیل میشود و از به هم پیوستن پلی ساکارید سلولز فیبریل سلولزی تشکیل میشود و از به هم پیوستن فیبریل سلولزی، فیبر (الیاف) تشکیل میشود.



نکات مهم و ترکیبی سلولز:

۱- کاغذ عمدتاً از سلولز تشکیل شده است.

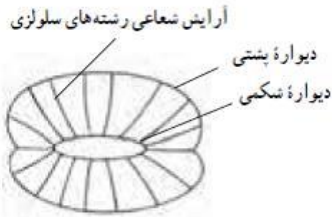
۲- سلولاز (آنزیم تجزیه کننده سلولز) : سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می کند، برای نرم کردن مواد گیاهی، خارج کردن پوسته ی دانه هاد، کشاورزی از این آنزیم استفاده میکنند.

۳- دستگاه گوارش نشفوارکنندگان، مانند گاو و گوزن برای استفاده از سلولز موجود در مواد غذایی سازگاری پیدا کرده است. طول لوله ی گوارش نشان دهنده ی نوع غذایی است که جاندار می خورد. طول روده ی گوشت خواران کوتاه تر از سایر جانوران است. بلندتر بودن طول روده فرصت بیشتری به آن می دهد تا مواد غذایی موجود در مواد گیاهی را بیشتر جذب کند. می دانیم که گوارش مواد گیاهی دشوارتر از گوارش گوشت و مواد جانوری است. علاوه بر آن طولانی تر شدن روده سطح تماس پوشش درونی روده را با غذا افزایش می دهد و می دانیم که غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است. این تفاوت ها برای حداکثر استفاده از غذا و کارایی دستگاه گوارش ایجاد شده است.

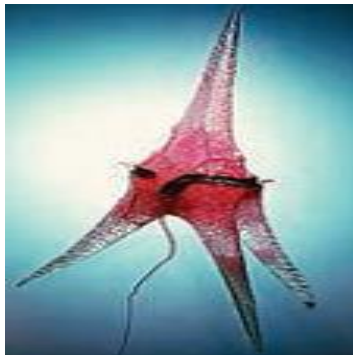
۴- در بعضی از گیاه خواران، میکروب های تجزیه کننده ی سلولز، در روده بزرگ یا روده کور زندگی می کنند. دستگاه گوارش فیل و اسب از این نوع است. روده ی کور و روده ی بزرگ این جانوران مواد حاصل از گوارش سلولز را جذب می کند. از آنجا که گوارش سلولز در روده باریک این جانوران انجام نمی شود، بسیاری از مواد غذایی موجود در روده ی آنها به صورت مدفوع دفع می شود.

۵- دیواره ی سلولی گیاهان عمدتاً از رشته های سلولزی نازکی ساخته شده است. این رشته ها در سیمانی از جنس سایر پلی ساکاریدها و پروتئین قرار گرفته اند. نکته ی مهم اینبا باید بگیریم که اینکه انسان ها یا جانوران توانایی تجزیه سلولز موجود در دیواره ی سلولی گیاهان را ندارند اما میتوانند پروتئین ها و سایر پلی ساکارید ها را که به عنوانی سیمانی در ساختار دیواره ی سلولی گیاهان وجود دارند تجزیه کنند.

۶- جهت گیری شعاعی رشته های سلولزی دیواره های نگهبان در باز شدن روزنه ها دقالت می کنند. ساختار سلول های نگهبان نقش مهمی در باز و بسته شدن روزنه ها بر عهده دارد. هنگام انبساط سلول های نگهبان، دو عامل باعث فمیده شدن این سلول ها و باز شدن منفذ روزنه می شود. یکی از این عوامل، نحوه قرارگیری رشته های سلولزی دیواره در سلول های نگهبان است جهت گیری این رشته ها به صورت شعاعی است که امکان طویل شدن سلول های نگهبان را فراهم می کند، اما از انبساط عرضی آنها جلوگیری می کند.



۷- بیشتر تازکداران پرفان یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با



لایه ای از سیلیس پوشیده شده است.

۸- بعضی از تازکداران جانور مانند به صورت هم زیست درون لوله ی گوارش موریانه ها



زندگی و آنزیم های مورد نیاز برای هضم چوب را فراهم می کنند.

ب- تازکدار جانور مانند که هم زیست لوله گوارش موریانه است.

نکته ترکیبی: جانوران نمیتونن آنزیم سلولاز تولید کنن زیرا ژن ندارن که اون رو ترجمه کنن و

آنزیم مورد نظر رو بسازن اما دسته ای از باکتری ها که در دستگاه گوارش نشفوارکنندگان مثل

گاو، گوسفند، بز، آهو و ... زندگی میکنند و تاژکداران جانور مانند که در همزیست لوله گوارش موربانه است میتونن این آنزیم سلولاز رو ترشح کن ینی ژن مربوطه رو دارن و در طی پروتئین سازی این آنزیم رو تولید میکنن و سلولز موجود در مواد غذایی رو تجزیه کنن و مورد استفاده خود و جانور میزبان قرار بدن. یک نکته ی طلایی اینکه وقتی سلولز در محیط باشه این جانداران ژن مربوطه رو بیان میکنن (تنظیم بیان ژن) و وقتی نباشه پس بیان ژن مربوطه هم در کار نیست.

یک مثال دیگه در مورد تنظیم بیان ژن در اکلای :

سلول ها از همه ی ژن های خود به طور همزمان استفاده نمی کنند .مثلاً باکتری اشیریشیا کلا ی می تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند .این باکتری در دستگاه گوارش ما زندگی می کند .وقتی یک محصول لبنی می فوریم، دی ساکارید لاکتوز (قند شیر)، در دسترس باکتری اِ اکلای قرار می گیرد .در این هنگام، این باکتری با سافتن آنزیم های لازم که برای جذب و تجزیه ی لاکتوز لازم هستند، از این قند به عنوان منبع انرژی استفاده می کند . توجه داشته باشید که وقتی لاکتوز در اختیار باکتری نباشد، دیگر لزومی به سافتن آنزیم های جذب و تجزیه کننده ی آن نیست و بنابراین از ژن های این آنزیم ها، استفاده ای نمی شود .وقتی یک ژن مورد استفاده قرار می گیرد، می گویند آن ژن، بیان شده و به اصطلاح روشن است .وقتی ژن مورد استفاده قرار نمی گیرد، می گویند آن ژن، خاموش است .این که در یک زمان مشخص، کدام ژن ها روشن و کدام ژن ها خاموش باشند، به تنظیم بیان ژن معروف است .

نکته مفهومی : کیتین یک پلی ساکارید ساختاری است که در ساختار دیواره ی قارچ ها و پوشش

فاربی مشتقات به کار میرود.

نکته ترکیبی : کپسول یک پلی ساکارید ساختاری در باکتری. مثال آن استرپتوکوکوس نومونیا در آزمایش گریفیت که نوعی از آن که کپسول پلی ساکاریدی داشت باعث بیماری ذات الریه می شد.

نکته ترکیبی: سطح فاربی مویرگ های فونی دیواره ی روده، مانند سایر مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکاریدها پوشیده شده است. در حالی که در مویرگ های لنفی این لایه وجود ندارد.

نکته ترکیبی: غشای پایه، بافت پوششی رابه بافت های زیر آن، متصل نگه می دارد و شبکه ای از پروتئین های رشته ای و پلی ساکاریدهای پَسبناک است.

نکته ترکیبی: اغلب آنتی ژن ها، مولکول های پروتئینی، یا پلی ساکاریدی هستند که در سطح ویروس ها، باکتری ها، یا سایر سلول های بیگانه وجود دارند. مولکول های موجود در سطح سلول های سرطانی، سم باکتری هاو دانه های گرده نیز انواعی از آنتی ژن ها هستند.

نکته ترکیبی: همه ی پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بفش هایی از قندهای سافته شده در گیاه هستند.

نکته ترکیبی: گیاهان از ترکیب های حاصل از فتوسنتز برای انجام فرآیندهای حیاتی خود استفاده می کنند. مثلاً بعضی از این قندها برای سافت ترکیب های دیواره ی سلولی و بعضی برای سافت نشاسته مصرف می شوند.

لیپیدها:

ویژگی همه ی لیپیدها آب گریز بودن آنهاست. چربی ها انواعی از لیپیدها هستند و ساختار آنها از مولکول های اسید چرب و گلیسرول ساخته شده است. یکی از مهم ترین وظایف مولکول های چربی درون سلول ها، ذخیره ی انرژی است. یک گرم چربی بیش از دو برابر یک گرم پلی ساکارید، مانند نشاسته، انرژی آزاد می کند. **به مولکول های چربی، تری گلیسرید نیز گفته می شود.** سه اسید چربی که در ساختار هر مولکول تری گلیسرید حضور دارند، ممکن است با یکدیگر متفاوت باشند. در بسیاری از چربی ها چنین است.

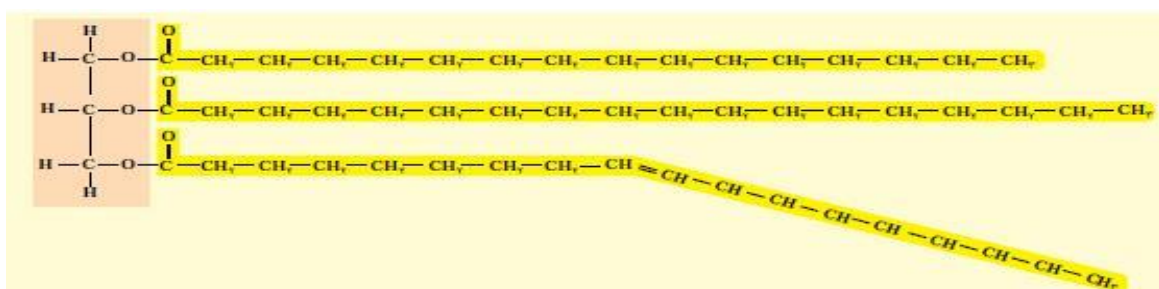
نکته ترکیبی: در بین لیپیدها موم ها، کوتین، و پوب پنبه = سوبرین = حلقه کاسپاری پلی مر هستند.

نکته مفهومی: در ساختار یک مولکول تری گلیسرید یک مولکول گلیسرول و سه اسید چرب که ممکن است با یکدیگر متفاوت باشند، وجود دارد

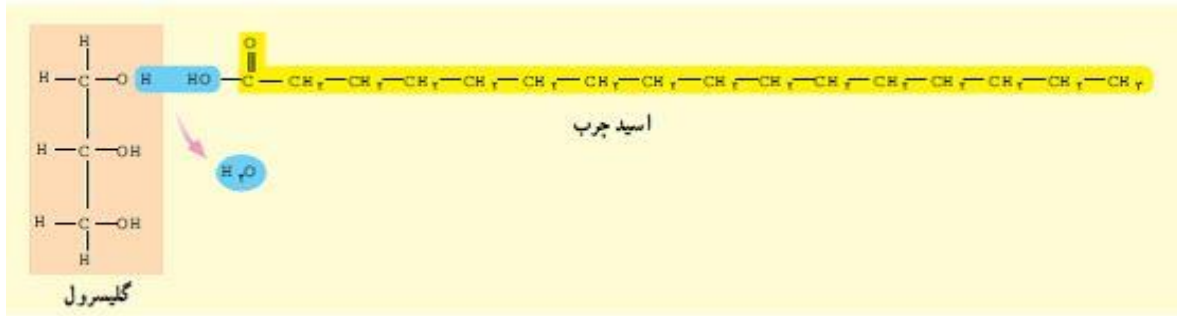
اسیدهای چرب:

اسیدهای چرب شامل دو گروه سیرنشده و سیرشده است.

اسیدهای چرب سیرنشده: مولکول سیرنشده مولکولی است که حداقل یک پیوند دو یا سه گانه دارد، یعنی تعداد اتم های هیدروژن موجود در آن کمتر از حدی است که آن مولکول می تواند در حالت حداکثر داشته باشد. خمیدگی هایی که در اسیدهای چرب سیرنشده وجود دارد، باعث می شود بخشی از این مولکول ها از یکدیگر فاصله بگیرند و در نتیجه این مولکول ها در دمای معمولی اتاق مایع و روان هستند. روغن ذرت، روغن آفتاب گردان، روغن زیتون و سایر روغن های گیاهی، سیرنشده هستند. پایین ترین اسید چرب مولکول چربی شکل زیر به سمت پایین خمیده شده است. اگر بادقت به محل خمیدگی نگاه کنید، در آنجا پیوندی دوگانه بین دو اتم کربن می بینید.



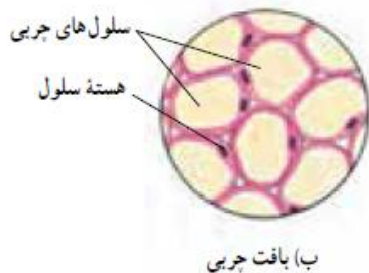
اسیدهای چرب سیرشده: چربی هایی که حداکثر تعداد هیدروژن را دارند، سیرشده نام دارند. یعنی پیوند دوگانه یا سه گانه ندارند و اتم های هیدروژن در حالت حداکثری میباشند. روی بعضی از قوطی های روغن های خوراکی نوشته شده است: "روغن نباتی جامد هیدروژنه." روغن های نباتی مایع را با افزودن هیدروژن به مولکول آنها، به حالت جامد درمی آورند.



نکته مفهومی: منظور از پیوند دوگانه یا سه گانه پیوند بین دو اتم کربن است. طی واکنش هیدروژن را به روغن های نباتی مایع اضافه میکنند و پیوند **C-H** تشکیل میشود (پیوند دوگانه یا سه گانه بین دو اتم کربن از بین میرود). آگه به شکل فوب دقت کنید هم در اسیدهای چرب سیر نشده وهم سیر شده پیوند دوگانه **C=O** وجود دارد اما عامل سیر نشده بودن یا مایع بود چربی نیست بلکه عامل سیر شدن چربی وجود هر اکثر تعداد هیدروژن در مولکول و نبودن پیوند دوگانه یا سه گانه بین دو اتم کربن است.

نکته: بیشتر چربی های جانوری سیر شده و در نتیجه جامد هستند. خوردن این گونه چربی ها احتمال سفت شدن دیواره رگ ها و ابتلا به بیماری های قلب و رگ ها را افزایش می دهد.

نکته ترکیبی: وظیفه ی بافت پیوندی چربی عایق کردن بدن، ذخیره ی انرژی و ضربه گیری است. هر سلول چربی مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارد. در صورت مصرف شدن این چربی، سلول مذکور بار دیگر کوچک می شود.



نکته ترکیبی: صفرا یک ماده ی قلیایی است و چگرت آن را می سازد و ترشح می کند. صفرا پس از ورود به روده باعث پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آنها آسان تر می کند.

نکته ترکیبی: در ترکیب صفرا، رنگ ها، املاح، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) وجود دارد.

نکته ترکیبی: چربی ها که پس از گوارش به مونوگلیسریدها، دی گلیسریدها و اسیدهای چرب تبدیل می شوند، به سهولت وارد سلول های پوششی مفاصل روده می شوند و مجدداً به صورت تری گلیسرید در می آیند و آنگاه وارد مویرگ های لنفی می شوند. علت آنکه مواد چربی بر خلاف سایر مواد آلی از راه لنفی جذب می شوند، این است که سطح خارجی مویرگ های فونی دیواره ی روده، مانند سایر مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکاریدها پوشیده شده است که مانع ورود مولکول های چربی می شود. در حالی که در مویرگ های لنفی این لایه وجود ندارد.

نکته ترکیبی: ویتامین های محلول در چربی (A, D, E, K) همراه با ذرات چربی جذب، اما سایر ویتامین ها به فون منتشر می شوند

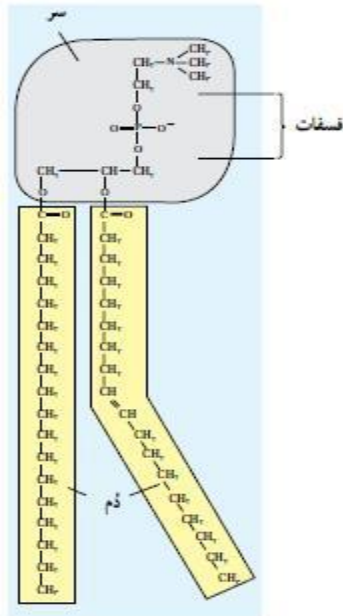
نکته ترکیبی: نفستین فط دفاع غیر اختصاصی شامل پوست و لایه های مخاطی است. لایه های شافی سطح پوست مانع از ورود بسیاری از میکروب ها به بدن می شوند. به علاوه چربی پوست و عرق، سطح پوست را اسیدی و از رشد بسیاری از میکروب ها جلوگیری می کنند.

نکته ترکیبی: بعضی باکتری ها، مثل پروپیونی باکتریوم آکسس (*Propionibacterium acnes*)، در غده های چربی موجود در پوست رشد می کنند. این باکتری ها، نوع خاصی از مواد چربی را که در این غده ها تولید می شوند، متابولیزه می کنند. طی بلوغ، غده های چربی، مقدار بیشتری چربی تولید می کنند. بنابراین تعداد باکتری ها به مقدار بسیار زیادی افزایش می یابد. در نتیجه منافذی که چربی با عبور از آنها به سطح پوست ترشح می شود، مسدود می گردند و بنابراین چربی در پوست تجمع می یابد و به این ترتیب جوش پدید می آید.

نکته ترکیبی: تغذیه ی جنین تا چند روز پس از تشکیل سلول تفم، بر عهده ی اندوخته ی غذایی تفمک است که مفلوطی از لیپید و پروتئین است.

فسفولیپیدها، موم ها و استروئیدها نیز لیپید هستند.

چربی ها تنها یک گروه از لیپیدها هستند. لیپید های دیگری نیز در سلول ها وجود دارند که هر کدام نقش مهمی ایفا می کنند. فسفولیپیدها، موم ها و استروئیدها از این گروه هستند.



شکل ۱۰-۱۱-۱ یک مولکول فسفولیپید

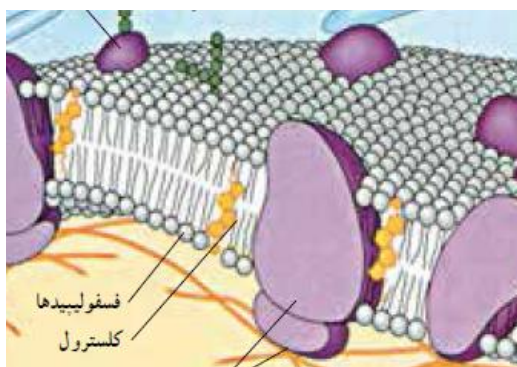
فسفولیپیدها: اجزای اصلی غشای سلولی هستند. ساختار

این لیپیدها بسیار به تری گلیسریدها شباهت دارد. تفاوت مهم این دو در آن است که مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل است. دقت کنید که در مولکول تری گلیسرید سه اسید چرب داریم اما در مولکول فسفولیپید دو اسید چرب و یک گروه فسفات داریم.

نکته مفهومی: فسفولیپید در ساختار غشای سلولی گیاهی و

جانوری و باکتری ها یافت می شود. (هم پروکاریوت هم یوکاریوت

(



نکته مفهومی: همونطور که در شکل می بینید

موم آنگریز فسفولیپیدها در مقابل هم و سر

آب دوست آنها به طرف بیرون قرار دارد.

نکته ترکیبی: لیپیدها که از اجزای تشکیل دهنده ی غشای سلولی هستند، در محیط آبی تمایل

به گرد هم آبی دارند. اگر یک بطری مفتوی روغن و سرکه را تکان دهیم، می توانیم چنین حالتی را

مشاهده کنیم: مجموعه های کروی کوچکی که حاصل گردهم آیی مولکول های روغن در سرکه است، تشکیل می شود. در این معلول آرایش مولکول های چربی به صورتی است که در مجموع یک کره، مشابه غشای یک سلول را تشکیل می دهند. اینها به نکته داره اونم اینه که لیپیدها از دوفش تشکیل شده اند که شامل بوش آب دوست و بوش آبگریزه که آگه مثلا در مهیط آب یا سرکه قرار بگیره، این خاصیت آبدوست و آب گریزی باعث تشکیل مجموعه های کروی کوچک میشود.

نکته ترکیبی: کواسروات ها (Coacervate) مجموعه ای از مولکولهای لیپیدی هستند که به علت آبگریز بودن، در آب به شکل کروی درمی آیند. این باب های ریز می توانند مولکول های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ تر شوند و نیز جوانه بزنند و به دو کواسروات تقسیم شوند. اگر چه کواسروات ها زنده نیستند، اما شباهت زیادی به غشای سلول ها دارند.

نکته ترکیبی: بسیاری از نوروها را لایه ای از جنس غشا (پروتئین و فسفولیپید) به نام غلاف میلین پوشانده است. میلین رشته های آکسون و دندریت را عایق بندی می کند. میلین را سلول های پشبان که آکسون و دندریت را احاطه کرده اند، تولید می کنند. میلین همپنین باعث می شود که پیام عصبی در آکسون و دندریت سریع تر حرکت کند. نکته ی مهم غلاف میلین غشایی است که تارهای عصبی آکسون و دندریت را احاطه میکند و در واقع غشای این سلولها است.

نکته مفهومی و ترکیبی: طبق نکات بالا فسفولیپید در ساختار غشای سلول های عصبی، در ساختار غشای سلول های ماهیچه ای (سارکولم) و در کواسروات ها وجود دارد.

نکته ترکیبی: بیشترین تعداد مولکول های غشا، مولکول های فسفولیپیدی هستند. می دانیم بفتی از مولکول های فسفولیپیدی نیز مانند سایر مواد لیپیدی آب گریز هستند. بفتی دیگر این مولکول ها آب دوست هستند. در نتیجه فسفولیپیدهای غشا به صورت دولایه ای به گونه ای قرار گرفته اند که سری در برابر مولکول های آب و مواد معلول در آن، ایجا می کند (نفوذ

پذیری انتفاقی) . البته این سد نسبت به آب کاملاً غیر قابل نفوذ نیست و مولکول های آب به علت کوچکی، می توانند به مقدار اندک از آن عبور کنند . مولکول های لیپیدی به آسانی از این بفش غشا عبور می کنند .

نکته ترکیبی: شبکه ی آندوپلاسمی زبر، از کیسه های پهنی سافته شده است که به یکدیگر متصل اند . این شبکه دو کار مهم بر عهده دارد : اول، غشاسازی . بعضی از پروتئین هایی که به وسیله ریبوزوم ها سافته می شوند و نیز فسفولیپیدهایی که توسط آنزیم های شبکه ی آندوپلاسمی زبر سافته می شوند، درون غشای این شبکه جای می گیرند . در نتیجه، غشای شبکه ی آندوپلاسمی وسیع تر می شود، تا این که قسمتی از آن به دیگر اندامک ها فرستاده می شود .

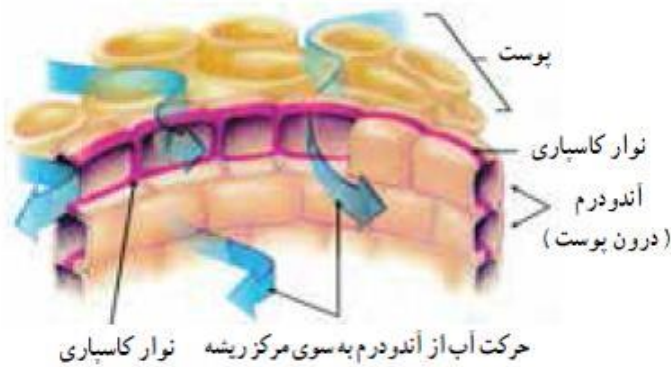
نکته ترکیبی: یکی از مهم ترین کارهای شبکه ی آندوپلاسمی صاف، سافت موادی مانند اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و استروئیدهاست .

موم ها: موم ها پلی مر اسیدهای چرب طویل اند و از چربی ها آب گریز ترند . این ویژگی سبب شده است تا موم ها پوشش مناسبی برای بخش های جوان گیاهان، میوه ها و غیره باشند . بسیاری جانوران، از جمله حشراتی مانند زنبور عسل نیز موم تولید می کنند .

نکته ترکیبی: رو پوست، علاوه بر ساقه و ریشه بفش های دیگر جوان گیاه، مانند برگ ها، میوه ها و بفش های گل را می پوشاند . لایه ای کوتینی به نام پوستک (کوتیکول) سلول های رو پوستی را در اندام های هوایی گیاه می پوشاند . کوتین (موم) پلی مری از اسیدهای چرب طویل است . پوستک از سلول های زیرین خود در برابر تبخیر آب، حمله ی میکروب ها و اثر سرما محافظت می کند .

نکته مفهومی: موم ها از چربی ها آبگریز ترند .

نکته ترکیبی: درون پوست (آندودرم) درونی ترین لایه ی پوست را تشکیل می دهد. سلول های درون پوست دارای یک لایه ی مومی، به نام سوپرین (چوب پنبه) در اطراف خود هستند. این لایه ی چوب پنبه ای (که به آن آندودرمین نیز می گویند) نوار کاسپاری را تشکیل می دهد. سوپرین نسبت به آب نفوذناپذیر است. در نتیجه دیواره سلول های درون پوست در محل هایی که سوپرین وجود دارد، نسبت به



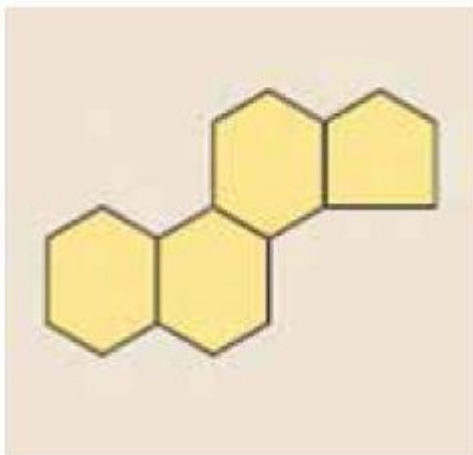
حرکت آب از آندودرم به سوی مرکز ریشه نوار کاسپاری

شکل ۲۳-۶- ساختار سلول های درون پوست

آب نفوذناپذیر است. این امر در حرکت آب و یون های معدنی در عرض ریشه بسیار مهم است. پس فراموش نکنید که موم ها مثل سوپرین بسیار آب گریزند، از چربی ها هم بیشتر

نکته مفهومی و ترکیبی: درون مبرای گوش موهای ظریفی وجود دارد که هوا را تصفیه می کنند. همچنین غده های عرق تغییر شکل یافته ی درون مبر، ماده ی موممانندی ترشح می کنند که از ورود مواد خارجی به گوش، جلوگیری می کند. بچه ها دقت کنید که گفته ی ماده ی موممانند پس خود موم نیست.

استروئید :



شکل ۱۱-۱- ساختار کلی استروئیدها

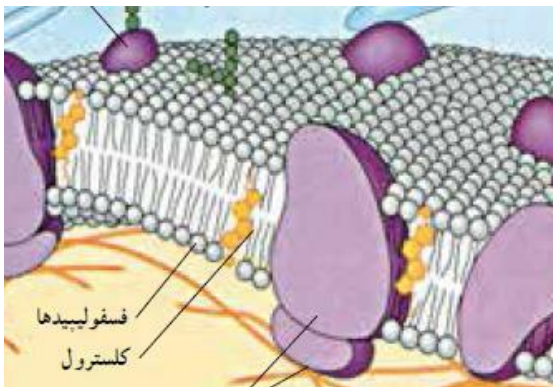
کلسترول یک استروئید است که در غشاهای سلولی جانوری یافت می شود. سلول ها از این ماده برای ساختن سایر استروئیدها، مثلاً هورمون های استروئیدی استفاده می کنند. افزایش کلسترول خون ممکن است موجب بیماری مربوط به رگ ها شود. ساختار کلی همه ی استروئیدها یکسان و شبیه مولکول کلسترول است.

نکته مفهومی: کلسترول در غشای سلول های جانوری وجود دارد و در غشای سلول های گیاهی و پروکاریوت ها وجود ندارد.

نکته مفهومی و ترکیبی: یکی از مهم ترین کارهای شبکه ی آندوپلاسمی صاف، سافت موادی مانند اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و استروئیدهاست.

نکته ترکیبی: هورمون های استروئیدی دارای ساختار لیپیدی هستند و از کلسترول ساخته می شوند. هورمون های استروئیدی در لیپید حل می شوند و (به راحتی) از غشاهای سلولی می گذرند. هورمون های استروئیدی به گیرنده هایی که در سیتوپلاسم یا هسته ی سلول هدف قرار دارند، متصل می شوند و فعالیت سلول را تغییر می دهند.

بعضی از هورمون های استروئیدی که در کتاب ذکر شده شامل: تستسترون (هورمون جنسی مردانه که از سلول های بینابینی لوله های اسپرم ساز در بیضه ترشح میشود)، استروژن و پروژسترون (هورمون جنسی زنانه که از فولیکول های تخمدان ترشح میشود)، کورتیزول و آلدسترون (هورمون های بخش قشری غدد فوق کلیه)



نکته ترکیبی: در ساختار غشای سلول های جانوری کلسترول وجود دارد که در لایه لای مولکول های فسفولیپید قرار گرفته است. یاد تون که هست بیشترین تعداد مولکول های غشا فسفولیپید است.

نکته ترکیبی: در بین فسفولیپیدها، تری گلیسریدها (چربی ها) و موم (کوتین). فقط موم پلی مر است و مابقی پلی مر نیستند.

نکته ترکیبی: در ترکیب صفرا، رنگ ها، املاح، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) وجود دارد. این جمله نشون میده در سافتار صفرا کلسترول هم وجود دارد. پس کلسترول هم در سافتار صفرا و هم در سافتار غشای سول های جانوری شرکت دارد.

نکته ترکیبی: رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا ماباری خروج آن، سنگ های صفرا را ایجاد می کند. ورود رنگ های صفرا به فون که ممکن است بر اثر سنگ های صفرا یا بیماری های فونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می شود.

نکته ترکیبی: سافتار همه ی استروئیدها شبیه کلسترول است و از تغییر جزئی در سافتار کلسترول به وجود آمده اند پس سافتار همه ی استروئیدها شبیه هم است اما مثل هم نیست.

نکته مفهومی: در این فصل دو لیپید نام برده شده که باعث بیماری می شوند:

چربی های (تری گلیسریدهای) جانوری: بیشتر چربی های جانوری سیر شده و در نتیجه جامد هستند. خوردن این گونه چربی ها احتمال سفت شدن دیواره رگ ها و ابتلا به بیماری های قلب و رگ ها را افزایش می دهد.

کلسترول: افزایش کلسترول فون ممکن است موجب بیماری مربوط به رگ ها شود.

رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا ماباری خروج آن، سنگ های صفرا را ایجاد می کند. ورود رنگ های صفرا به فون که ممکن است بر اثر سنگ های صفرا یا بیماری های فونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می شود.

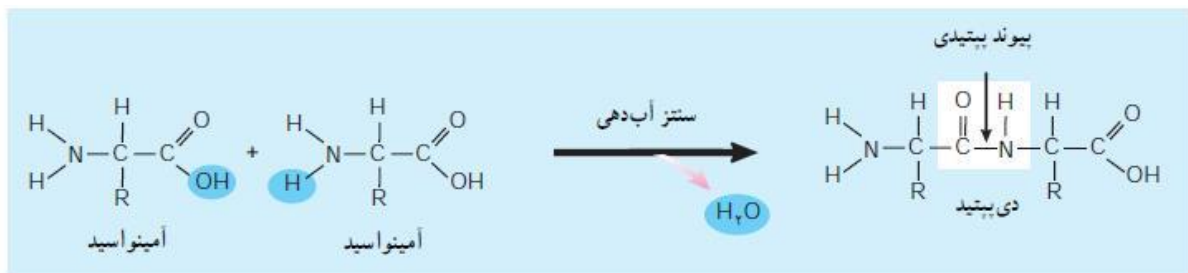
پروتئین ها در ساختار و کار سلولی نقش اساسی دارند.

پروتئین ها: پلی مرهایی هستند که از مونومرهایی به نام آمینواسید تشکیل شده اند. هر یک از ما، ده ها هزار نوع پروتئین در بدنمان داریم که هر کدام از آنها ساختار سه بُعدی خاصی دارد و

کار ویژه ای انجام می دهد. پروتئین ها در ساختار سلول ها و بدن جانداران شرکت دارند و در انجام همه ی کارهای درون سلول ها نقش دارند.

آمینو اسید ها با پیوندهای پپتیدی به یکدیگر متصل می شوند :

سلول ها آمینواسید های مختلف را با واکنش سنتز آب دهی به یکدیگر متصل می کنند. وقتی دو آمینواسید به این طریق به یکدیگر متصل می شوند، پیوندی به نام پیوند پپتیدی بین آنها به وجود می آورند. مولکولی که با ایجاد یک پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید به وجود می آید، دی پپتید نام دارد. دی پپتیدها با برقراری پیوندهای پپتیدی دیگر با سایر آمینو اسیدها ترکیب می شوند و سرانجام پلی پپتید را به وجود می آورند. پلی پپتید ها پلی مرهایی هستند که از اتصال چند عدد تا چند هزار آمینواسید تشکیل شده اند. هرگاه یک یا چند پلی پپتید پیچ و تاب بخورند و شکل فضایی خاصی به وجود بیاورند، مولکول حاصل یک پروتئین است.



شکل ۱۲-۱- برقراری پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید و آزاد شدن یک مولکول آب

نکته : طبق واکنش سنتز آب دهی بالا ، از واکنش بین دو آمینواسید یک مولکول دی پپتید + مولکول آب تشکیل می شود. به پیوند تشکیل شده بین دو آمینواسید پیوند پپتیدی گفته میشود. در سافتار پروتئین ها عناصر **C** ، **H** ، **O** ، **N** شرکت دارد.

نکته : واکنش هایی که در بدن جانوران انجام می شود، منجر به تولید موادی زایر، به ویژه مواد زایر نیتروژن دار (آمونیاک ، آمونیاک ، اسیداوریک) می شوند. بیشتر این مواد نیتروژن دار معمول سوختن آمینواسیدها هستند. از متابولیسم چربی ها و هیدرات های کربن آب و CO_2 تولید میشود. از متابولیسم نوکلئیک اسید ها نیز مواد زایر نیتروژن دار (آمونیاک ، آمونیاک ، اسیداوریک) تولید می شوند.

نکته: پلی مر های زیستی شامل پروتئین، اسیدهای نوکلئیک، کوتین هستند. کوتین تنها لیپیدی است که به صورت پلیمر است. پروتئین ها متنوع ترین پلیمرها هستند. اسیدهای نوکلئیک شامل **DNA و RNA** است

نکته مفهومی: وظیفه ی ریپوزوم ها (اندامک بدون غشای پلاسمایی) مشارکت در پروتئین سازی است. هر ریپوزوم از دو بخش غیرمساوی تشکیل شده است. هر دو این بخش ها از پروتئین و انواع ویژه ای **RNA** که به آنها **RNA** های ریپوزومی (به اختصار **rRNA**) می گویند، ساخته شده است. **rRNA** یک آنزیم غیرپروتئینی است.

نکته ترکیبی: پادتن ها، مولکول های دفاعی بدن هستند که توسط گلبول های سفید خون ساخته و ترشح می شوند. هر مولکول پادتن از چند رشته پلی پپتید ساخته شده است. ریپوزوم های شبکه ی آندوپلاسمی زبر، پلی پپتیدهای مولکول های پادتن را می سازند. این پلی پپتیدها درون شبکه ی آندوپلاسمی کنار هم قرار می گیرند و به این ترتیب، پادتن کامل و فعال حاصل می شود. طبق این متن پلی پپتید ها در درون ریپوزوم طی واکنش سنتز آبدهی تولید میشوند و سپس این پلی پپتید ها در شبکه ی آندوپلاسمی زبر کنار هم قرار میگیرند و طی فرآیندی کامل و فعال میشوند.

نکته مفهومی: غذاهای جانوری، چون پروتئین و در نتیجه آمینواسید فراوان دارند، **pH** محیط داخلی بدن را اسیدی می کنند. غذاهای گیاهی برعکس باعث قلیایی شدن آن می شوند.

نکته ترکیبی: در گیاهان نیز ترکیبات فاضلی ساخته می شود که نقش دفاعی دارند. به عنوان مثال انواعی از پروتئین ها و پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد در گیاهان شناخته شده است که فعالیت ضد میکروبی دارند. نوعی از این پپتیدها در یونجه فعالیت ضدقارچی دارد.

نکته ترکیبی: هورمون، سلول هدف را از روی گیرنده ی آن می شناسد. گیرنده، مولکولی است که روی سلول و یا درون سلول (درون سیتوپلاسم یا هسته) قرار دارد و از نظر شکل سه بعدی

به گونه ای است که با ماده ی شیمیایی (هورمون) جفت و جور می شود؛ گیرنده ها معمولاً ساختار پروتئینی دارند.

نکته : هورمون های آمینو اسیدی؛ این هورمون ها از یک آمینواسید تغییر شکل یافته، یا

تعدادی آمینواسید که با هم پیوند پپتیدی تشکیل داده اند، ساخته شده اند.

نکته : کورتیزول سبب می شود بدن مقدار گلوکز خون را افزایش دهد و پروتئین ها را برای مصرف انرژی بشکند.

نکته : از اطلاعات موجود در **DNA** برای ساختن پروتئین ها استفاده می شود. **RNA** ، رابطه ی بین پروتئین و **DNA** را برقرار میکند.

نکته : توجه داشته باشید که فرایند پروتئین سازی، همانند دیگر فرایندهای سنتزی درون سلول، نیازمند آنزیم و انرژی است.

نکته : در ساختار پروتئین ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد (۲۰ یوکاریوت ۲۰ پروکاریوت) بعضی از آمینواسید های ذکر شده در کتاب درسی مثل : آرژینین ، فنیل آلانین، متیونین و

نکته : افرادی که بیماری فنیل کتونوریا دارند، آنزیمی را که آمینواسید فنیل آلانین را به آمینو اسید تیروزین تبدیل می کند، ندارند. به این دلیل، در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل آلانین در بدن، در فرد عقب ماندگی ذهنی به وجود می آید. اگر کمی پس از تولد وجود این بیماری در کودک تشخیص داده شود، به کودک غذاهایی داده می شود که مقدار فنیل آلانین آنها کم و متناسب با نیاز بدن اوست. در این صورت این آمینواسید در بدن فرد تجمع نمی یابد.

نکته: پروتئین سازی در ریوزوم ها انجام می شود. بنابراین باید آمینواسیدها به ریوزوم ها آورده شوند. بخش پروتئین سازی در سال چهارم به طور کامل مورد بررسی قرار میدیم.

نکته ترکیبی: میکروسفرها که از جنس پروتئین اند، بسیار شبیه سلول هاست. (زنجیره های کوچک آمینواسیدها هم تمایل به تشکیل ریزکیسه هایی به نام میکروسفر (Microsphere) دارند. پژوهشگران عقیده دارند که تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است.)

نکته ترکیبی: همه ی پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش هایی از قندهای سافته شده در گیاه هستند.

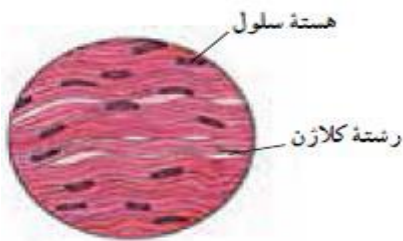
انواع پروتئین ها

پروتئین ها، از نظر کاری که در بدن انجام می دهند، در هفت گروه اصلی جای میگیرند:

۱- پروتئین های ساختاری: تار عنکبوت، ابریشم و حتی موها و ناخن های ما از آن جمله اند. همچنین رشته های موجود در رباط ها و زردپی ها از پروتئین های ساختاری هستند.

نکته ترکیبی: تار عنکبوت شامل پروتئین ویژه ای + مواد دیگر، پروتئین های موجود در تار عنکبوت از نوع رشته ای هستند.

نکته ترکیبی: کراتین (Kerati) یکی از پروتئین های مو است. ژن این پروتئین در سلول های خاصی از پوست، بیان می شود. کراتین در ساختار ناخن هم به کار میرود.



د) بافت پیوندی رشته ای
(در رباط ها و زردپی ها)

نکته ترکیبی: رشته های موجود در رباط ها و زردپی ها از نوع

کلاژن هستند. بافت پیوندی انواعی از رشته های پروتئینی دارد. رشته های کلاژن و رشته های انعطاف پذیر (الاستیک) دو نوع از این رشته ها هستند که مقدارشان در انواع بافت پیوندی فرق می کند. رشته های کلاژن عمدتاً سبب استحکام بافت پیوندی می شوند، در حالی که رشته های انعطاف پذیر خاصیت ارتجاعی دارند. کلاژن در بافت پیوندی سست، غضروف، استخوان و بافت پیوندی رشته ای وجود دارد.

مثال های دیگر از پروتئین های ساختاری شامل: هیستون ها (هیستون ها گروهی از پروتئین ها هستند که در فشرده شدن DNA، نقش مهمی بر عهده دارند)، کپسید ویروس ها (پوشش پروتئینی ویروس، کپسید نام دارد)، تازک و مژک (در ساختار آنها پروتئین های ساختاری شرکت دارد)، اسکلت هسته ای (پروتئین های اسکلت هسته ای به صورت شبکه درهم رفته ای در هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و پایداری پوشش هسته ای می شوند)، پروتئین های اسکلت سلولی (میکروتوبول و ریزرشته ها).

۲- پروتئین های منقبض شونده:

رشته های پروتئینی (اکتین و میوزین) که باعث حرکت ماهیچه ها می شوند، از این نوع پروتئین ها هستند.

نکته مفهومی: هر سارکومر از رشته های ضمیم و نازک تشکیل شده است. پروتئین میوزین در ساختار رشته های ضمیم و پروتئین اکتین در ساختار رشته های نازک وجود دارد.

نکته مفهومی: در بسیاری موارد در انتهای میتوز، سیتوکینز آغاز می شود. طی سیتوکینز، سیتوپلاسم سلول به دو بخش تقسیم می شود. در سلول های جانوری و دیگر سلول هایی که دیواره ندارند، طی سیتوکینز، کمربندی از رشته های پروتئینی در میانه ی سلول ایجاد می شود که با تنگ شدن

آن، سلول به دو نیم تقسیم می شود. طبق این متن این پروتئین ها، جزو پروتئین های منقبض شونده هستند.

۳- پروتئین های ذخیره ای :

مانند سفیده ی تخم مرغ که **آلبومین** نامیده می شود. سفیده ی تخم مرغ منبع مناسبی از آمینواسیدهاست و جنین جوجه، در حال رشد و نمو خود از آن استفاده می کند.

نکته مفهومی: در شیر ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام **رنین** یافت می شود که **پروتئین شیر (کازئین)** را رسوب می دهد. کازئین جزو پروتئین های ذخیره ای است. بچه ها دقت کنید آلبومین رو با آلبومن اشتباه نگیرید.

۴- پروتئین های دفاعی:

نوع دیگر پروتئین ها هستند. **پادتن ها** از این گروه پروتئین ها هستند و به بدن برای دفاع از خود، کمک می کنند. (پلاسموسیت ها پروتئین هایی به نام پادتن ترشح می کنند. پادتن ها در خون مملول هستند.)

نکته ترکیبی: **آنزیم لیزوزیم** موجود در بزاق دیواره ی سلولی باکتری های بیماری زا را از بین می برد و باعث ضد عفونی کردن غره دهان می شود.

نکته ترکیبی: **آنزیم لیزوزیمی:** که در عرق وجود دارد، دیواره ی سلولی باکتری ها را تفریب می کند.

نکته ترکیبی: **پروتئین های مکمل:** انواعی از پروتئین ها در دفاع غیر اختصاصی شرکت می کنند. برفی از این پروتئین ها را پروتئین های مکمل می نامند، زیرا کار بعضی از اجزای دستگاه ایمنی را تکمیل می کنند. این پروتئین ها که در خون هستند در ماکروفاژها و سلول های پوششی روده و کبد سافته می شوند. پروتئین های مکمل در برخورد با میکروب ها فعال می شوند و با کمک

یکدیگر ساختارهایی حلقه مانند تشکیل می دهند. این ساختارها منافذی در غشای میکروب ایجاد می کنند و به این ترتیب باعث نشت مواد درون سلول به خارج و سرانجام مرگ سلول می شوند.

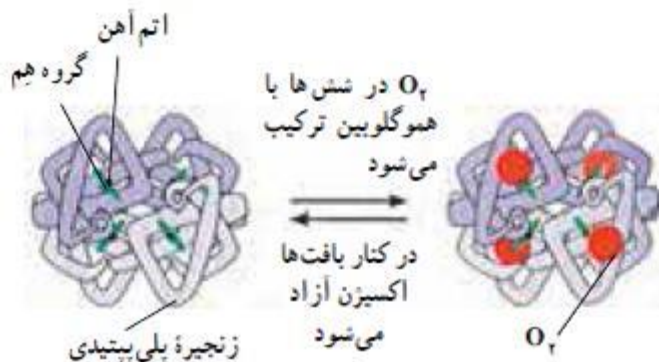
نکته ترکیبی: اینترفرون: پروتئین دیگری که در دفاع غیر اختصاصی شرکت دارد، اینترفرون

است. اینترفرون را سلول های آلوده به ویروس تولید می کنند. اگر چه این سلول ها سرانجام به علت عملی ویروس می میرند، اما اینترفرون حاصل از آنها از تکثیر ویروس در سایر سلول ها جلوگیری می کند و موجب مقاومت سلول های سالم در برابر ویروس می شود. اینترفرونی که در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می شود، سبب بروز مقاومت کوتاه مدت در برابر بسیاری از ویروس ها نیز می شود.

نکته ترکیبی: پرفورین: سلول های T کشنده به طور مستقیم به سلول های آلوده به ویروس و

سلول های سرطانی عملی می کنند و با تولید پروتئینی خاص، به نام پرفورین (پروتئین دفاعی) منافذی در این سلول ها به وجود می آورند و موجب مرگ آنها می شوند.

۵ - پروتئین های انتقال دهنده :



شکل ۹-۵ - هموگلوبین با چهار مولکول اکسیژن ترکیب می شود.

نوع دیگر پروتئین ها هستند.

هموگلوبین که پروتئینی آهن دار

است، اکسیژن و دی اکسید کربن را

در خون منتقل می کند.

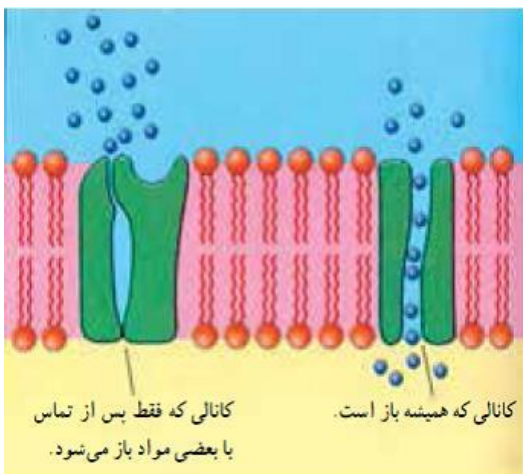
نکته: در هرود 97 درصد اکسیژن به وسیله ی هموگلوبین و بقیه به صورت محلول در پلاسما به

بافت ها منتقل می شود .

نکته ترکیبی : نوع دیگر از پروتئین های انتقال دهنده میوگلوبین ماهیچه ها است. در ماهیچه های پروازی پرندگان مثل غازهای وحشی ماده ای شبیه به هموگلوبین، به نام میوگلوبین وجود دارد که می تواند همیشه مقداری اکسیژن ذخیره داشته باشد.

نکته ترکیبی : نوع دیگر از پروتئین های انتقال دهنده فاکتور داخلی معده است. فاکتور داخلی معده برای هضم ویتامین **B12** و جذب آن در روده ضروری است. ویتامین **B12** مولکول درشتی است که جذب آن به کمک یک پروتئین حامل (فاکتور داخلی معده) صورت می گیرد.

نکته: پروتئین هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند کانال ها یا منافذی را برای عبور مواد در غشا ایجاد می کنند. مولکول ها از یک سمت این پروتئین ها وارد و از سمت دیگر آن خارج می

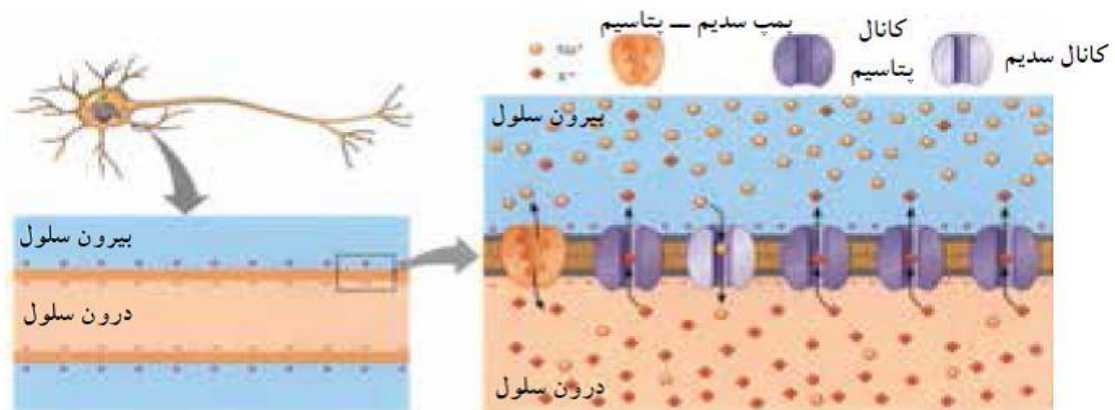


کانالی که همیشه باز است. کانالی که فقط پس از تماس با بعضی مواد باز می شود.

شکل ۱۴-۲- عبور مواد از غشا با کمک پروتئین های غشایی

شوند. کانال های پروتئینی تفصیصی عمل می کنند، یعنی فقط به یک نوع مولکول اجازه عبور می دهند بعضی از این کانال ها همیشه باز هستند و بعضی از آن ها فقط در موقع عبور مواد باز می شوند. پس کانال های سراسری همیشه باز و کانال های سراسری که فقط پس از تماس با بعضی مواد باز میشوند جزو پروتئین های انتقال دهنده هستند.

نکته مفهومی و ترکیبی : بعضی از پروتئین های غشا ناقل هستند. پروتئین های ناقل موادی مانند یون ها را منتقل می کنند مانند پمپ سدیم-پتاسیم (از پروتئین های ناقل)، پمپ های انتقال دهنده هیدروژن در غشای داخلی میتوکندری (از پروتئین های ناقل)، پمپ های انتقال دهنده هیدروژن در غشای تیلاکوئید (از پروتئین های ناقل)



شکل ۴-۲- وضعیت غشا در حالت پتانسیل آرامش

نکته مفهومی : پس طبق نکات گفته شده در این شکل ما متوجه میشیم که پمپ سدیم - پتاسیم ، کانال سدیم و کانال پتاسیم جزو پروتئین های انتقال دهنده هستند. کانال سدیم و کانال پتاسیم جزو پروتئین هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند و همیشه باز اند. و پمپ سدیم - پتاسیم جزو پروتئین های ناقل غشا است.

پروتئین های نشانه ای :

مانند بعضی هورمون ها که پیام هایی را از بخشی از بدن به بخش دیگر می رسانند.

نکته ترکیبی : هورمون های پروتئینی شامل سکر تین ، گاسترین ، اریتروپویتین، هورمون های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس، انسولین، گلوکاگون ، کلسی تونین ، LH ، FSH ، هورمون مهرک غده فوق کلیه مترشسه از غده هیپوفیز پیشین، هورمون فماداراری (ADH) ، آکسی توسین

نکته مفهومی : اغلب هورمون ها در دو دسته ی هورمون های آمینواسیدی و هورمون های استروئیدی قرار میگیرند. دقت کنید که هورمون های آمینواسیدی جزو هورمون های پروتئینی اند و هورمون های استروئیدی جزو این دسته نیستند.

پروتئین ضد انعقاد : هیپارین

پروتئین انعقادی : پروترومبین و فیبرینوژن

آنزیم ها :

مهم ترین پروتئین ها هستند . این مواد به واکنش های درون سلول ها سرعت می بخشند یا آنها را به انجام می رسانند . مانند کاتالاز ، رنین و

آنزیم ها مهم ترین ابزارهای سلول هستند

آنزیم ها واکنش دهنده های زیستی هستند و بسیاری از واکنش های شیمیایی را که در سلول ها انجام می شوند، عملی می کنند . بدون آنزیم ها، واکنش های زیستی به اندازه ای آهسته صورت می گیرند که ادامه ی زندگی با این حالت، ممکن نیست . آنزیم ها وظایفی را که برعهده دارند، با کارآیی بالایی به انجام می رسانند . مثلاً یکی از محصولات جانبی که در سلول های جگر ساخته می شود، پراکسید هیدروژن (H_2O_2) است . این ماده سمی است و بنابراین باید فوری تجزیه شود . کاتالاز آنزیمی است که با سرعت بسیار H_2O_2 را به آب و اکسیژن تبدیل می کند : یک مولکول کاتالاز در مدت یک دقیقه، شش میلیون مولکول پراکسید هیدروژن را تجزیه می کند .

نکته ترکیبی : در پراکسی زوم ها، که در مجاورت شبکه ی آندروپلاسمی قرار دارند، هیدروژن

پراکسید (H_2O_2) تولید می شود . H_2O_2 برای سلول سمی است و طی بعضی از واکنش

های متابولیسمی، به عنوان محصول فرعی تولید می شود . در سلول های بگرم ما شبکه های آندروپلاسمی صاف گسترده ای وجود دارد . آنزیم های در این اندامک وجود دارد که داروها و نیز مواد شیمیایی مضر را تغییر می دهند . این کار سلول های بگرم را سم زدایی می نامند . مانند مثال کاتالاز

در هر سلول بدن ما هزاران نوع آنزیم وجود دارد .

آنزیم ها درون سلول ها ساخته می شوند . بعضی از آنها پس از تولید شدن از سلول به بیرون رانده می شوند و کار خود را در خارج از سلول انجام می دهند . چنین آنزیم هایی، آنزیم های برون سلولی نامیده می شوند . آنزیم های گوارشی که به درون معده و روده ی ما ترشح می شوند، از این گونه آنزیم ها هستند . سایر آنزیم ها درون سلول فعالیت دارند . چنین آنزیم هایی، آنزیم های درون سلولی نام دارند . این آنزیم ها نه تنها به بیشتر واکنش های زیستی

درون سلول ها سرعت می بخشند، بلکه در تنظیم کار آنزیم های دیگر نیز مؤثرند. هم اکنون هزاران واکنش شیمیایی، همراه با یکدیگر، در بدن ما در حال انجام است. انجام هر واکنش را آنزیم ویژه ای تنظیم می کند. آنزیم ها انجام واکنش هایی را که لازم است صورت بگیرند، در زمان مشخصی، عملی می کنند.

نکته: آنزیم های درون سلولی این آنزیم ها نه تنها به بیشتر واکنش های زیستی درون سلول ها سرعت می بخشند، بلکه در تنظیم کار آنزیم های دیگر نیز مؤثرند.

نکته: آنزیم های برون سلولی پس از تولید شدن از سلول به بیرون رانده می شوند و کار خود را در خارج از سلول انجام می دهند.

نکته: در سلول های یوکاریوتی، غشاهای درونی سطوحی را فراهم می کنند که در آنها فرآیندهای مهم متابولیسمی روی می دهند. در واقع بسیاری از آنزیم هایی که وجود آنها برای فرآیندهای متابولیسمی لازم است، درون غشای اندامک ها جای دارند.

آنزیم های درون سلولی که در کتاب درسی ذکر شده شامل :

۱- کاتالاز آنزیمی است که با سرعت بسیار H_2O_2 را به آب و اکسیژن تبدیل می کند. یک مولکول کاتالاز در مدت یک دقیقه، شش میلیون مولکول پراکسید هیدروژن را تجزیه می کند.

۲- در بیشتر سلول های گیاهی بالغ، واکوئل مرکزی آنزیم هایی دارد که گوارش سلولی را به انجام می رسانند.

۳- بعضی از پروتئین هایی که به وسیله ریبوزوم ها ساخته می شوند مانند rRNA و نیز فسفولیپیدهایی که توسط آنزیم های شبکه ی آندوپلاسمی زیر ساخته می شوند، درون غشای این شبکه جای می گیرند.

- ۴- شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه ی به هم پیوسته ای از لوله ها و کیسه های غشادار و بدون ریبوزوم است که درون غشای آن، آنزیم های متعددی جای گرفته است. این آنزیم ها کارهای اصلی این شبکه را انجام می دهند.
- ۵- در سلول های بزرگ ما شبکه های آندوپلاسمی صاف گسترده ای وجود دارد که کارهای دیگری نیز انجام می دهند. در این شبکه ی آندوپلاسمی، آنزیم های خاصی وجود دارد که به تنظیم مقدار قندی که از سلول های بزرگ به جریان فون آزاد می شود، کمک می کند.
- ۶- همچنین آنزیم های دیگری وجود دارد که داروها و نیز مواد شیمیایی مضر را تغییر می دهند. این کار سلول های بزرگ را سم زدایی می نامند.
- ۷- لیزوزوم، جزء دیگر دستگاه غشایی درونی، است. شبکه ی آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی لیزوزوم ها را تولید می کنند. لیزوزوم کیسه ای است غشایی (غشادار) که دارای آنزیم های تجزیه کننده است. غشای لیزوزوم، در واقع پیرامون قسمتی را فرا گرفته است که آنزیم های گوارشی در آن جا ذخیره می شوند. آنزیم های لیزوزومی، بافت هایی را که در زمان پنینی بین انگشتان دست و پا قرار دارد، نابود و انگشتان را از یکدیگر جدا می کنند.
- ۸- طبق سه نکته ی بالا آنزیم هایی که درون اندامک هایی مانند شبکه ی آندوپلاسمی زبر و صاف، پراکسی زوم و ... قرار دارند جزوه آنزیم های درون سلولی اند.
- ۹- بسیاری از واکنش های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی، درون ماتریکس رخ می دهند. غشای درونی، بسیار پهن فورده است و آنزیم هایی که سافتن **ATP** را بر عهده دارند، درون این غشا و نیز بر سطح آن جای گرفته اند.
- ۱۰- بعضی سلول های پوشاننده ی کیسه، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. تاژک هایی که از بعضی سلول ها بیرون زده اند، غذا را با آنزیم های گوارشی مفلوط می کنند. آنزیم ها بفش نرم بدن صید را به ذرات کوچک تر تجزیه می کنند.
- ۱۱- منشأ آنزیم هایی که در روده وجود دارند، اما از پانکراس ترشح نشده اند، سلول های پوششی دیواره روده است. عمر این سلول ها کوتاه است و پس از کنده شدن از دیواره روده به درون آن می افتند و آنزیم های درونی آنها آزاد می شود.

۱۲- هنگامی که گلوکواگون به گیرنده ی ویژه ی خود متصل می شود، آنزیمی فعال می شود که آدنوزین تری فسفات داخل سلول را به آدنوزین مونوفسفات حلقوی که یک پیک دومین است، تبدیل می کند.

۱۳- در همانند سازی **DNA**، دو رشته ی آن به کمک آنزیم هلیکاز مانند زیپ از یکدیگر جدا می شوند و سپس از روی هر رشته، رشته ی جدیدی ساخته می شود. همانند سازی **DNA** به کمک آنزیم **DNA** پلی مراز صورت می گیرد. این آنزیم در طول **DNA** حرکت می کند و نوکلئوتیدها را در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل خود قرار می دهد. به این ترتیب که با استفاده از نوکلئوتیدهای آزاد که در سیتوپلاسم وجود دارند، در مقابل **A**، باز **T** و در مقابل **C** باز **G** قرار می گیرد.

۱۴- رنگ موهای روباه قطبی نیز تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد. گرمای تابستان سبب ساخته شدن آنزیم های تولیدکننده ی رنگیزه در بدن این جاندار می شود. این رنگیزه ها، رنگ موها را از سفید (رنگ زمستانی) به قرمز مایل به قهوه ای (رنگ تابستانی) تغییر می دهند.

۱۵- ساخته شدن **RNA** از روی **DNA** را رونویسی می گویند. رونویسی اولین قدم برای ساختن پروتئین هاست. رونویسی با کمک آنزیم **RNA** پلی مراز انجام می شود. سلول های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم **RNA** پلی مراز دارند. در سلول های یوکاریوتی سه نوع آنزیم **RNA** پلی مراز یافت شده است که آنها را با علامت های I، II و III مشخص می کنند.

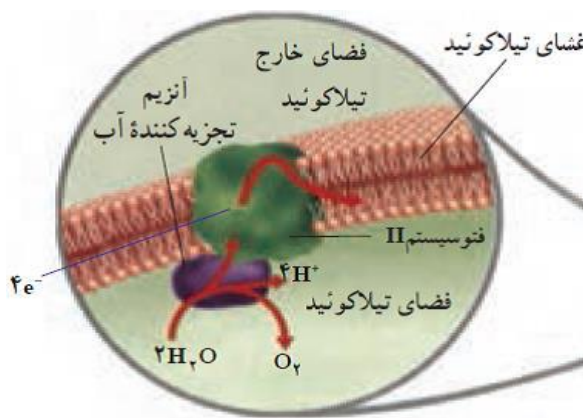
۱۶- با ورود عامل پایان ترجمه در فرایند پروتئین سازی، یک آنزیم پیوند بین آفرین **tRNA** موجود در جایگاه **P** را با پلی پپتید هیدرولیز می کند.

۱۷- آنزیم محدود کننده ی **EcoRI** توالی نوکلئوتیدی

GAATTC
CTTAAG

را می شناسد. توالی خاصی که آنزیم آن را می شناسد، جایگاه تشخیص آنزیم نام دارد.

۱۸- برای برقراری پیوند فسفودی استر میان دو **DNA** ، مهندسان ژنتیک از آنزیمی به نام آنزیم لیگاز استفاده می کنند.



۱۹- آنزیم تجزیه کننده آب واقع در غشای تیلاکوئید فضای داخلی تیلاکوئید در مجاورت فتوسیستم II

۲۰- هیدروژن ها از طریق پروتئین هایی که در غشای تیلاکوئید قرار دارند، از تیلاکوئید خارج می شوند. این پروتئین ها از این نظر که هم کانال یونی هستند و هم عمل آنزیمی دارند منحصر به فردند، یعنی در حال عبور دادن یون های هیدروژن از بخش کانال خود، به **ADP** گروه فسفات می افزایند و **ATP** تولید می کنند.

۲۱- آنزیم روپیسکو در مرحله تاریکی پرفه ی کالوین

۲۲- آنزیمی که در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم **A** کمک میکند.

۲۳- یون های هیدروژن از طریق نوعی پروتئین، به بخش درونی میتوکندری می روند. این پروتئین هنگام عبور یون های هیدروژن با افزودن گروه فسفات به **ADP** ، مولکول **ATP** می سازد. این پروتئین ها نقش آنزیمی و کانالی دارند.

آنزیم های درون سلولی که در کتاب درسی ذکر شده شامل :

- ۱- هنگامی که طعمه درون کیسه ی گوارشی هیدر قرار می گیرد، بعضی سلول های پوشاننده ی کیسه، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. تاژک هایی که از بعضی سلول ها بیرون زده اند، غذا را با آنزیم های گوارشی مخلوط می کنند. آنزیم ها بخش نرم بدن صید را به ذرات کوچک تر تجزیه می کنند.

- ۲- بزاق مخلوطی از ترشحات سه جفت غده ی بناگوشی، زیرآرواره ای و زیرزبانی و نیز غده های کوچک ترشح کننده ی موسین است. ترشح غده های بناگوشی رقیق تر و بیشتر از غده های دیگر است و در آن یک آمیلاز ضعیف به نام پتیلین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را آغاز و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند.
- ۳- آنزیم های شیره ی معده شامل پند پروتئاز است که به نام کَلی پپسینوژن خوانده می شوند. این مواد پس از تماس با اسیدکلریدریک به مولکول های کوچک تر تبدیل می شوند و به صورت پپسین فعال درمی آیند.
- ۴- آنزیم های گوارشی مترشحه از معده و روده پرندگان ، روده کرم هاکی و معده ملخ
- ۵- بخش برون ریز پانکراس قوی ترین آنزیم های لوله ی گوارش را ترشح و به ابتدای دوازدهه وارد می کند. آنزیم های شیره ی پانکراس مثل پروتئاز، لیپاز و است.
- ۶- در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافت می شود که پروتئین شیر (کازئین) را رسوب می دهد. از رنین به عنوان مایه پنیر در پنیرسازی استفاده می شود.
- ۷- آنزیم های تجزیه کننده سلولز (سلولاز) که توسط باکتری که در لوله گوارش گیاه خواران وجود دارند یا توسط تازوک داران جانور مانند که بصورت همزیست در روده موربانه ساکن هستند.
- ۸- گلبول های قرمز با دارا بودن مقدار زیادی آنزیم انیدرازکربنیک در غشای خود به ترکیب آب و دی اکسیدکربن کمک می کنند و با این عمل خود در جا به جایی و دفع دی اکسیدکربن نیز نقش بسیار مهم دارند.
- ۹- اسپرم نفست با آزاد کردن آنزیم هایی که در سر خود دارد به درون تفمک نفوذ می کند. این آنزیم ها لایه های خارجی ژل مانند دور تفمک را تفریب می کنند و باعث می شوند سر اسپرم وارد تفمک شود و هسته های تفمک و اسپرم با هم ترکیب شوند.
- ۱۰- آنزیم لیزوزیمی که در عرق وجود دارد، دیواره ی سلولی باکتری ها را تفریب می کند. لیزوزیم موجود در بزاق دیواره ی سلولی باکتری های بیماری زا را از بین می

برد و باعث ضد عفونی کردن مغزه دهان می شود. آنزیم لیزوزیم در بزاق و اشک، لایه های مخاطی و عرق وجود دارد.

۱۱- همه ی قارچ ها با ترشح آنزیم های گوارشی، مواد آلی موجود در محیط را به مولکول های قابل جذب تجزیه می کنند.

آنزیم ها ویژگی های متعدد دارند.

آنزیم ها پنج ویژگی دارند:

۱- بیشتر آنها پروتئینی هستند، امروزه چند آنزیم غیر پروتئینی نیز کشف شده است.

نکته ترکیبی: مثال معروف تو کتاب از آنزیم های غیر پروتئینی RNA ریبوزومی (rRna) است.

۲- عمل اختصاصی دارند، هر کدام از آنها واکنش خاصی را انجام می دهند.

۳- سلول از هر کدام از آنها بارها استفاده می کند، چون آنزیم ها در واکنش هایی که انجام می دهند، هیچ تغییری نمی کنند. البته مقدار آنزیم، پس از تولید، رو به کاهش می گذارد و برای انجام همیشگی واکنشی خاص، سلول باید دائماً آن را تولید کند.

نکته: نکته اش اینست که باید دقت داشته باشید و اونم اینه که این آنزیم ها تو روند واکنش تغییری نمیکنن فقط میزانشون کم میشه پس سلول (به طور مثال آنزیم پروتئینی طی فرایند پروتئین سازی) این آنزیم ها رو باید دائماً تولید کند.

۴- به تغییرات شدید دما حساس اند. آنزیم ها نیز همانند سایر پروتئین ها به گرما حساس اند و در گرمای زیاد خواص خود را از دست می دهند. بسیاری از آنزیم های بدن ما در دمای بالاتر از 45 C غیرفعال می شوند.

نکته: پروتئین ها مثل آنزیم ها به گرمای زیاد حساس اند. آنزیم ها در دمای بسیار زیاد (۵۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر) دچار تغییر شکل سافتمان میشوند و خاصیت خود را از دست میدهند و تو

واکنش ها سلول نمیتونه از شون استفاده کنه. آنزیم ها نیز مانند سایر پروتئین ها شکل سه بعدی ویژه ای دارند. بخشی از مولکول آنزیم قالبی است برای پاسبیدن به بخشی از پیش ماده. آن بخش از آنزیم که به پیش ماده ملحق می شود، بایگانه فعال نام دارد. پس از اتصال پیش ماده به بایگانه فعال، واکنش انجام می شود. سپس پیش ماده که اکنون فرآورده نام دارد، از آن جدا می شود. گرمای بیش از حد شکل آنزیم رو تغییر میده و واکنش مربوطه صورت نمیگیره. گرما و تغییرات PH محیط شکل سه بعدی آنزیم را تغییر می دهد و اتصال پیش ماده را به آن غیرممکن می سازد.

۶- به تغییرات شدید pH محیط حساس اند. بسیاری از آنزیم های درون بدن ما در محیط خنثی فعالیت دارند. محیط خنثی محیطی است که نه اسیدی باشد و نه بازی (قلیایی).

نکته مفهومی و ترکیبی: البته تعدادی از آنزیم ها میتوانند در محیط های اسیدی یا بازی فعالیت کنند مانند:

۱- آنزیم های شیره معده در محیط اسیدی معده فعالیت میکنند. آنزیم های شیره ی معده شامل پند پروتئاز است که به نام کَلی پپسینوژن خوانده می شوند. این مواد پس از تماس با اسیدکلریدریک به مولکول های کوچک تر تبدیل می شوند و به صورت پپسین فعال در می آیند.

۲- در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافت می شود که پروتئین شیر (کازئین) را رسوب می دهد. آنزیم رنین هم در محیط اسیدی فعالیت میکند.

۳- آنزیم های شیره ی پانکراس در محیط قلیایی روده فعالیت میکنند.

۴- پربی پوست و عرق، سطح پوست را اسیدی و از رشد بسیاری از میکروب ها جلوگیری می کنند. آنزیم لیزوزیمی که در عرق وجود دارد، دیواره ی سلولی باکتری ها را تفریب می

کند. این جمله نشون میده که آنزیم لیزوزیمی موجود در عرق در محیط اسیدی فعالیت میکنند.

نکات ترکیبی در مورد اسید و باز های مطرح شده در کتاب درسی:

۱- غده ی پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی ترشح می کند، این مایع به فنتی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می کند.
۲- غده های پیازی- میزراهی نیز مایعی قلیایی ترشح می کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را فنتی می کند.

۳- در سال ۱۸۷۰ فردریک میشر از هسته ی سلول، ماده ای استخراج کرد که خاصیت اسیدی داشت و بر همین اساس، آن را نوکلئیک اسید (به معنی اسید هسته ای) نام گذاری کرد.

۴- در شیره پانکراس، علاوه بر آنزیم ها مقدار زیادی بیکربنات سدیم برای از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد که بیشترین قسمت آن در روده دوباره جذب می شود. هورمون سکرترین محرک مؤثری بر ترشح بیکربنات شیره ی پانکراس است.

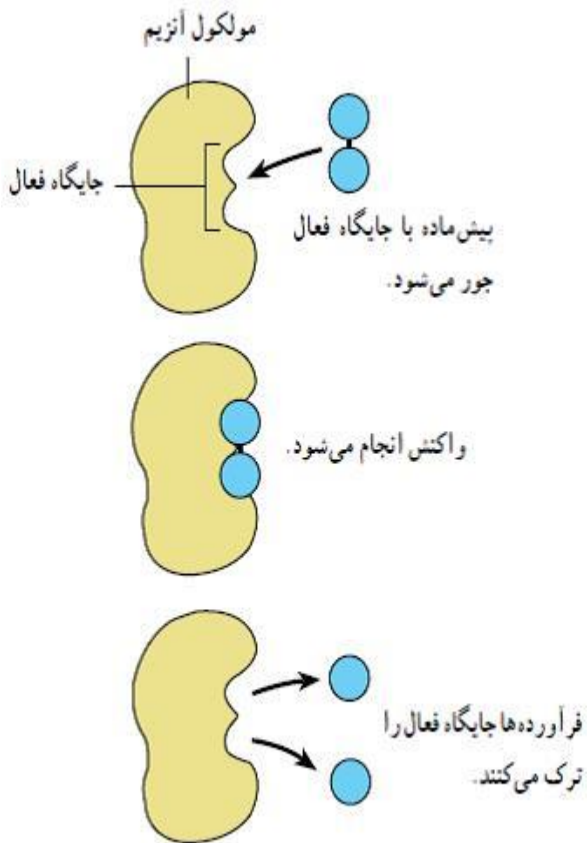
۵- مجموعه ی اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود، هومئوستازی نام دارد. هومئوستازی شامل اعمالی نظیر تنظیم خند، نمک، آب، اسید - باز، دما و نیز دفع مواد زاید است.

۶- **PH** محیط داخلی بدن ثابت و در حد تقریبی ۷/۴ نگهداری می شود. کلیه ها یکی از عوامل مهم تنظیم تعادل اسید باز در بدن هستند به این ترتیب که با کم و زیاد کردن دفع هیدروژن و بیکربنات، از اسیدی شدن یا قلیایی شدن خون جلوگیری می کنند. هنگامی که محیط داخلی بدن به حالت قلیایی تغییر می کند، کلیه ها بیکربنات

بیشتری دفع می کنند. در حالتی که فون وضعیت اسیدی پیدا کند، برعکس دفع هیدروژن در ادرار بیشتر می شود.

۷- غذاهای جانوری، پون پروتئین و در نتیجه آمینواسید فراوان دارند، pH محیط داخلی بدن را اسیدی می کنند. غذاهای گیاهی برعکس باعث قلیایی شدن آن می شوند.

آنزیم ها چگونه عمل می کنند



شکل ۱۳-۱- چگونه عمل آنزیم هیدرولیزکننده

چگونگی عمل آنزیم ها را در شکل مقابل مشاهده میکنید. آنزیم ها نیز مانند سایر پروتئین ها شکل سه بعدی ویژه ای دارند. بخشی از مولکول آنزیم قالبی است برای چسبیدن به بخشی از پیش ماده. آن بخش از آنزیم که به پیش ماده ملحق می شود، جایگاه فعال نام دارد. پس از اتصال پیش ماده به جایگاه فعال، واکنش انجام می شود. سپس پیش ماده که اکنون فرآورده نام دارد، از آن جدا می شود. اکنون می توانید حدس بزنید چرا هر آنزیم واکنش خاصی را انجام می دهد. بخشی از مولکول آنزیم قالبی است برای مولکول پیش ماده و تنها با آن جفت می شود. گرما و تغییرات PH محیط شکل سه بعدی آنزیم را تغییر می دهد و اتصال پیش ماده را به آن غیرممکن می سازد.

بعضی از فرآورده هایی که طی واکنش در جایگاه فعال آنزیم در کتاب درسی ذکر شده شامل :

آنزیم	پیش ماده	فرآورده
پتیلین (آمیلاز ضعیف)	نشاسته (پلی ساکارید)	مالتوز (دی ساکارید)
آمیلاز	نشاسته (پلی ساکارید)	گلوکز (مونو ساکارید)
کاتالاز	پراکسید هیدروژن	آب و اکسیژن

لیپاز	تری گلیسرید	مونو گلیسرید، دی گلیسرید، اسید پررب
سلولاز	سلولز	گلوکز

می توان عمل آنزیم ها را سریع تر یا کندتر کرد

هر عاملی که باعث شود که احتمال برخورد پیش ماده و آنزیم را با یکدیگر افزایش دهد، باعث سرعت بخشیدن به عمل آنزیم می شود. مثلاً افزایش دما باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می شود. گرما به حرکت مولکول سرعت می بخشد و احتمال برخورد تصادفی آنزیم را با پیش ماده ی مربوط به آن افزایش می دهد. البته می دانید که گرمای بیش از حد بر فعالیت آنزیم ها اثر منفی دارد. بعضی ویتامین ها و مواد معدنی اتصال آنزیم را به پیش ماده آسان تر می کنند و بدین سان باعث افزایش سرعت انجام واکنش های آنزیمی می شوند. از سوی دیگر بعضی سم ها، مانند سیانید و آرسنیک و حشره کش ها محل جایگاه فعال آنزیم ها را اشغال و از فعالیت آنها جلوگیری می کنند. اثر بعضی از سم ها دائمی و بعضی دیگر موقتی است. در این حالت پیش ماده نمی تواند به آنزیم متصل شود.

❶ عوامل افزایش دهنده سرعت عمل آنزیم ها شامل افزایش دما (فیللی دما نره بالا که سافتار سه بعریش فراب شه) ، بعضی ویتامین ها و مواد معدنی که باعث میشن اتصال آنزیم به پیش ماده آسون تر و سرعت واکنش بیشتر میشه

❷ عوامل کاهش دهنده سرعت عمل آنزیم ها شامل بعضی سم ها، مانند سیانید و آرسنیک و حشره کش ها که این مواد میان تو جایگاه فعال میشینن ، محل جایگاه فعال آنزیم ها را اشغال و از فعالیت آنها جلوگیری می کنند. اثر بعضی از سم ها دائمی و بعضی دیگر موقتی است. پس گرمای شدید و تغییرات PH محیط و بعضی سم ها رو عملکرد آنزیم ها تاثیر میزارن. آنزیمی که در تبدیل پرووات به استیل کوآنزیم A کمک می کند به ویتامین (B1 تیامین) نیاز دارد. این ویتامین سرعت تبدیل پرووات را به استیل کوآنزیم A افزایش میده.

بیماری هایی که در رابطه با نقض آنزیمی در کتاب مطرح شده :

نکته : افرادی که بیماری فنیل کتونوریا دارند، آنزیمی را که آمینواسید فنیل آلانین را به آمینو اسید تیروزین تبدیل می کند، ندارند. به این دلیل، در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل آلانین در بدن، در فرد عقب ماندگی ذهنی به وجود می آید. اگر کمی پس از تولد وجود این بیماری در کودک تشفیص داده شود، به کودک غذاهایی داده می شود که مقدار فنیل آلانین آنها کم و متناسب با نیاز بدن اوست. در این صورت این آمینواسید در بدن فرد تجمع نمی یابد.

نکته : بیماری آلکاپتونوریا نوعی بیماری ارثی است و بنابراین علت آن را می توان به ژن ها نسبت داد. ادرار افراد مبتلا به این بیماری در مجاورت هوا سیاه می شود، زیرا در آن ماده ای به نام همونتیسیک اسید وجود دارد. در ادرار افراد سالم این اسید وجود ندارد، زیرا آنزیم مفصومی آن را تجزیه می کند. در سال ۱۹۰۹، پزشکی به نام آرپیبلد گرو بیان داشت که در بیماران مبتلا به آلکاپتونوریا آنزیم تجزیه کننده ی همونتیسیک اسید وجود ندارد. گرو در واقع توانست بین یک نقص ژنی (بیماری آلکاپتونوریا) و یک نقص آنزیمی (آنزیم تجزیه کننده ی همونتیسیک اسید) رابطه برقرار کند. به این ترتیب اندیشه های اولیه ی یکی از مهم ترین نظریه های زیست شناسی شکل گرفت. اندیشه ای که بیان میکند هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است.

از آنزیم ها استفاده های زیادی می شود

آنزیم را می توان از سلول ها استخراج کرد و مورد استفاده قرار داد. از پروتئازها، یعنی آنزیم های تجزیه کننده ی پروتئین ها و نیز لیپازها، یعنی آنزیم های تجزیه کننده ی لیپیدها، در پودرهای لباس شویی استفاده می شود. یکی از ویژگی های آنزیم های موجود در پودرهای لباس شویی آن است که این آنزیم ها در دمای پایین کار خود را به خوبی انجام می دهند، بنابراین به آب گرم نیاز ندارند. بعضی افراد به این پودرها حساسیت نشان می دهند.

نکته: حساسیت بعضی از افراد به پودرهای لباس شویی باعث میشود هنگامی که فرد در معرض این پودرها قرار بگیرد از سلول های ماستوسیت هیستامین ترشح شود و باعث بروز علائم آلرژی شود. افراد ممکن است به لیپاز یا پروتئاز موجود در پودرهای لباس شویی حساس باشند.

استفاده از آنزیم ها در پودرهای لباس شویی، مثالی از کاربرد آنزیم ها در خانه است. از آنزیم ها در صنعت نیز استفاده می شود. مهم ترین کاربردهای آنزیم ها در صنعت، عبارت اند از:

پروتئازها: برای نرم کردن گوشت، پوست کردن ماهی، زدودن موهای روی پوست جانوران و تجزیه ی پروتئین های موجود در غذای کودکان فرد سال کاربرد دارند. مثال پپسینوژن و رنین

آمیلازها: نشاسته را به قندهای شیرین تبدیل می کند از این آنزیم برای تهیه ی آب میوه، شکلات و سایر مواد مشابه استفاده می کنند. مثال پتیالین

سلولاز: سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می کند. برای نرم کردن مواد گیاهی و خارج کردن پوسته ی دانه ها در کشاورزی از این آنزیم استفاده می کنند. آنزیم سلولاز که مترشفه توسط باکتری های تجزیه کننده سلولز و تاژک داران جانور مانند

کاتالاز: برای سافتن اسفنج کاربرد دارد.

ویسوی پنکجه

نام گذاری آنزیم ها

آنزیم ها معمولاً با افزودن پسوند ... ساز به نام یا بخشی از نام ماده یا موادی که آنزیم بر آن تأثیر می گذارد، نام گذاری می شوند. بنابراین:

- آنزیم هایی که بر کربوهیدرات ها تأثیر می گذارند، کربوهیدرازها نامیده می شوند.
 - آنزیم هایی که بر لیپیدها تأثیر می گذارند، لیپازها نامیده می شوند.
 - آنزیم هایی که بر پروتئین ها تأثیر می گذارند، پروتئازها نامیده می شوند.
- هر یک از سه گروه عمده آنزیم ها، یعنی کربوهیدرازها، لیپازها و پروتئازها دارای آنزیم هایی هستند که بر مواد خاصی اثر می گذارند. مثلاً آمیلاز نوعی کربوهیدراز است که واکنش تجزیه نشاسته (آمیلاز) را به مالتوز تسهیل می کند و مالتاز نوعی کربوهیدراز است که واکنش تجزیه مالتوز به گلوکز را تسهیل می کند.

بچه ها این بیشتر بدانید رو هتما بفونید .

مجموع واکنش هایی که درون سلول ها انجام می شود، متابولیسم نام دارد.

در هر لحظه، درون هر سلول زنده هزاران واکنش، همزمان با یکدیگر در حال انجام هستند. به مجموع این واکنش ها متابولیسم یا سوخت و ساز می گویند. ساختن و تجزیه ی مواد، از واکنش های متابولیسمی هستند. بیشتر واکنش های متابولیسمی با کمک آنزیم ها انجام می شوند. بعضی واکنش های متابولیسمی به انرژی احتیاج دارند. به چنین واکنش هایی انرژی خواه می گویند. ساخته شدن مولکول های پیچیده از ساده انرژی خواه است. فتوسنتز یک واکنش انرژی خواه است. واکنش هایی مانند سنتز آب دهی انرژی خواه هستند. انتقال بعضی مواد در بخش های مختلف سلول، یا تبادل آنها بین سلول و محیط پیرامون نیز انرژی خواه است.

بعضی دیگر از واکنش های متابولیسمی انرژی زا هستند. یعنی هنگام انجام شدن مقداری انرژی آزاد می کنند. توجه کنید که واکنش های انرژی خواه در صورتی روی می دهند که واکنش های انرژی زا، انرژی مورد نیاز آنها را فراهم کنند.

نکته: واکنش های انرژی فواید مثل سنتز آبرهی و فتوسنتز، آنزوسیتوز، آنزوسیتوز، انتقال فعال.

بازجذب مواد به فون در کلیه ها به دو صورت فعال و غیرفعال صورت می گیرد: جذب فعال مواد بر خلاف شیب انتشار آنها صورت می گیرد و به **ATP** نیاز دارد. بازجذب گلوکز به همین صورت است. ترشح: در طول لوله ی ادراری برفی مواد از فون گرفته و به داخل لوله وارد می شوند. یون های هیدروژن و پتاسیم و بعضی داروها، مانند پنی سیلین از جمله این مواد است. (بازجذب با روش انتقال فعال و ترشح جزو انتقال های فعال اند.)

نکته: واکنش های انرژی زا مثل هیدرولیز و تنفس سلولی.

سلول های بدن ما و بیشتر موجودات زنده از طریق فرآیندی به نام تنفس سلولی که مجموعه ای از واکنش های آنزیمی است، انرژی موجود در ترکیب های آلی، مخصوصاً قند را به **ATP** تبدیل می کنند.

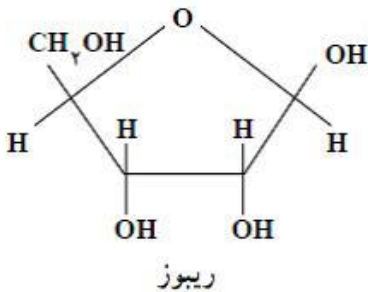
ATP انرژی را ذخیره و آزاد می کند

بخشی از انرژی ای که در واکنش های انرژی زا آزاد می شود، به صورت گرما درمی آید، اما بخش دیگر آن برای تولید موادی که می توانند انرژی را در خود ذخیره و در مواقع لزوم آن را آزاد کنند، مصرف می شود **ATP**. یا آدنوزین تری فسفات چنین ماده ای است. مولکول آدنوزین تری فسفات از دو بخش تشکیل شده است. بخشی از آن که آدنوزین نام دارد، خود از یک مولکول پنتوز (ریبوز) و یک مولکول آدنین ساخته شده است. آدنین نوعی باز آلی است که در ساختار نوکلئوتیدها شرکت دارد و با علامت **A** نشان داده می شود. بخش دیگر **ATP** از سه مولکول فسفات ساخته شده است

نکته: اول بیایم ساختار **ATP** رو بررسی کنیم. همونطور که تو کتاب ذکر شده **ATP** از دو بخش

تشکیل شده بخش آدنین و بخش فسفات

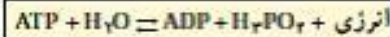
بخش آدنین **ATP** شامل دو قسمت است.



الف) مونوساکارید پنتوز (ریبوز) ؛ ریبوز (**C5 H10 O5**)
 مونوساکارید (قند) ۵ کربنی است که در ریبونوکلئوتیدهای **RNA** به کار رفته است.

ب) باز آلی آدنین ؛ بازهایی که در ساختار **DNA** شرکت می کنند، عبارت اند از آدنین **A** ، تیمین **T** ، سیتوزین **C** و گوانین **G**. در **RNA** به جای **T** ، باز یوراسیل **U** وجود دارد.

نکته: نوکلئیک اسیدهای موجود در سلول بر دو نوع اند: یکی ریبونوکلئیک اسید یا به اختصار **RNA** که در ساختار آن قند ریبوز به کار رفته است و دیگری دئوکسی ریبونوکلئیک اسید که در ساختار آن قند دئوکسی ریبوز به کار رفته است. نوکلئیک اسیدها پلی مرند. واحدهای مونومری



واکنش هیدرولیز ATP

نکته: نقش ذخیره ی انرژی را دارد. در فصل هورمون ها عنوان شده که : هنگامی که گلوکگون به گیرنده ی ویژه ی خود متصل می شود، آنزیمی فعال می شود که آدنوزین تری فسفات داخل سلول را به آدنوزین مونوفسفات (AMP) (ملقوی) که یک پیک دومین است، تبدیل می کند که در اینجا **AMP** ملقوی نقش پیک دارد. پس نوکلئوتیدها میتوانند نقش های متعددی در سلول داشته باشند.

نکات ترکیبی و مفهومی در مورد ATP :

- ۱- میتوکندری، اندامکی است که انرژی شیمیایی را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می کند. این اندامک، انجام تنفس سلولی را بر عهده دارد. تنفس سلولی، فرآیندی است که طی آن، انرژی شیمیایی غذاها مانند قندها، به انرژی شیمیایی موکول سوختی سلول، یعنی (**ATP** آدنوزین تری فسفات) تبدیل می شود.
- ۲- بعضی از مواد بر خلاف شیب غلظت، از عرض غشای سلول عبور می کنند. وقتی غلظت یک موکول داخل سلول بیشتر از غلظت آن در بیرون سلول باشد، این انتظار هست که بر اساس پدیده انتشار موکول ها در جهت شیب غلظت، از سلول خارج شوند؛ اما سلول با مصرف **ATP** و توسط ناقل های پروتئینی این موکول ها را در جهت فلاف شیب غلظت، به درون سلول وارد می کند. به این نوع انتقال، انتقال فعال گفته می شود؛ بنابراین انتقال فعال، حرکت مواد از جای کم تراکم به سوی جای پرتراکم و بر خلاف شیب غلظت است. ریشه های گیاهان بعضی مواد را به این طریق از خاک جذب می کنند.
- ۳- بازجذب مواد به فون در کلیه ها به دو صورت فعال و غیرفعال صورت می گیرد : جذب فعال مواد بر خلاف شیب انتشار آنها صورت می گیرد و به **ATP** نیاز دارد. بازجذب گلوکز به همین صورت است. ترشح : در طول لوله ی ادراری برخی مواد از فون گرفته و به داخل لوله وارد می شوند. یون های هیدروژن و پتاسیم و بعضی داروها، مانند پنی

سیلین از جمله این مواد است. (بازجذب با روش انتقال فعال و ترشح جزو انتقال های فعال اند.) بازجذب به دو صورت انتقال فعال انتقال غیر فعال وجود دارد که در نوع غیر فعال ATP مصرف نمیشود.

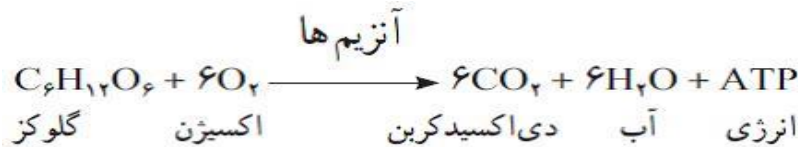
۴- حاصل مرحله ی اول و دوم فتوسنتز تولید مولکول های ATP و NADPH است.

۵- ATP و NADPH حاصل از واکنش های نوری، انرژی و هیدروژن مورد نیاز پرفه ی کالوین را فراهم می کند.

۶- فرایند تنفس نوری بر خلاف تنفس سلولی، مولکول ATP تولید نمی شود

۷- بخشی از انرژی ترکیب های آلی، به ویژه گلوکز، هنگام تنفس سلولی آزاد می شود. رابطه ی زیر فاصله ای از مجموع واکنش های شکستن گلوکز را در تنفس سلولی نشان

می دهد:



۱ ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول چهار

کربنی و تشکیل یک مولکول شش کربنی

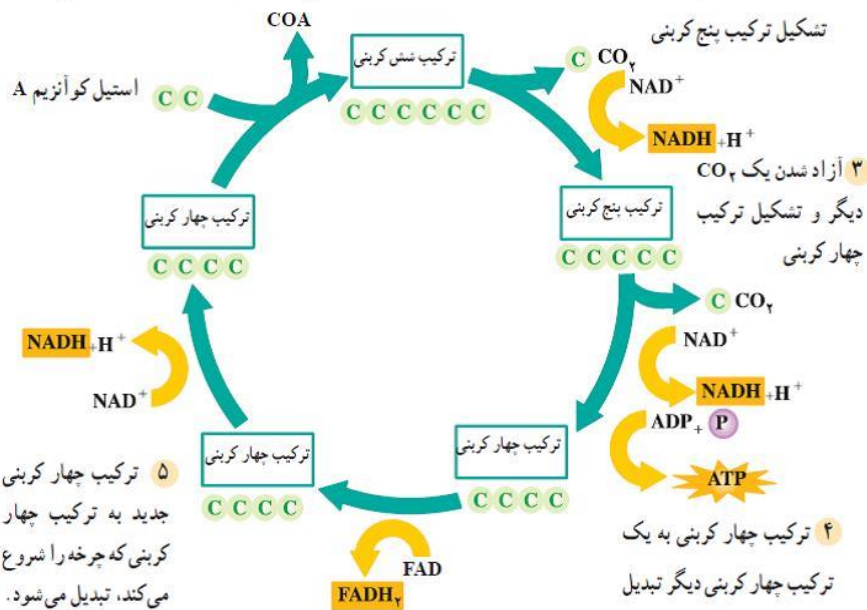
۲ آزاد شدن CO₂ و

تشکیل ترکیب پنج کربنی

۸- در پرفه ی

کریس درگام ۳

ATP تولید میشود.



شکل ۱۲-۸ چرخه کریس

۹- در زنجیره ی نقل و انتقال الکترون ها به ازای هر مولکول **NADH** ، سه مولکول **ATP** و به ازای هر مولکول **FADH2** ، دو مولکول **ATP** تولید می شود. (زنجیره ی انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری **ATP** می سازد).

همگی فسته نباشید. دوستان اگه دقت کرده باشید من تو مطالب روی جملات خود کتاب خیلی تاکید دارم. دلیلش اینه طراحان کنکور دقیقا از جملات خود کتاب در قالب طرح تست استفاده میکنند که در کتاب های تست به این مقوله فوادم پرداخت تا پیچ و خم کار دستتون بیاد .

به زودی سایر جزوات کنکوری زیست و تست های جامع زیست کنکور در کانال و وبلاگ ما درج میشود. با ما در صد بالای زیست خود را تضمین کنید.

آدرس کانال تلگرام ما

@zist_konkur96

آدرس وبلاگ ما

<http://asanzist.blog.ir>