



هم کلاسی
Hamkelasi.ir

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 ای سیاه

سخت پوستان : فرچنگ دراز . کشتنی چسب . دافنی . فرچنگ نعل اسبی (Limulus sp)

حشرات: برگ متحرک ، مگس سرگه، موچه ، شته، ملغه ، هشره شب تاب ، سنجهاق

پروانه ها شامل بیستون بتولاریا. بروماتا.مونارک . پروانه ابریشم . پروانه کلمه،

بید ها مثالش تو فقط بالا هست مثل بیستون بتولاریا

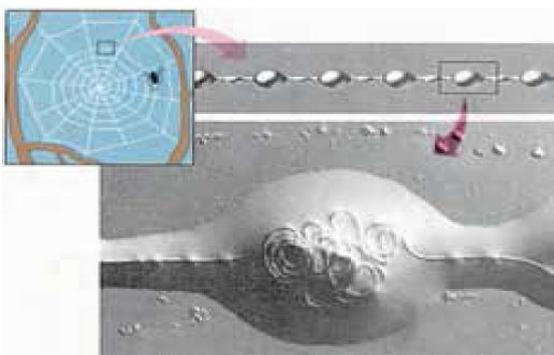
مقاومت تارهای عنکبوت نسبت به قطری که دارند بسیار زیاد و بی همتاست. توانایی تنیدن تار در عنکبوت یک رفتار غیر اکتسابی (**غیریزی ، ارتی**) است که اطلاعات مربوط به این توانایی به شکل مولکول های DNA از والدین به عنکبوت منتقل شده است. غده های مربوط به تنیدن تار در زیر سطح شکمی جانور قرار گرفته است.

نکته هفتمو هی: بچه ها وقت 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 (ارای مبرأ) هستند. با توجه به این نکته ما میتوانیم استنباط کنیم که این در سلول های برون ریز (ترشی) غده های تارباف شبکه ای آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم و دستگاه گلثی فعال و گستردۀ 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 هریک از این تارها نسبت به قطری که دارند بسیار زیاد و بی همتاست

نکته : علت استحکام و پسندگی و خاصیت کشسانی تارها پروتئین های ویژه موجود در ساختار تار عنکبوت است.

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

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

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

اگه به تصویر کتاب درسی نکاه کنید که هر عنکبوت چهار جفت 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 قادر 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 مستقیماً 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 میباشند 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 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 لقادرهای 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 قرگیپی: رفتار تنیدن تار در عنکبوت غریزی است یعنی خرسنی برای یادگیری این رفتار نداشته بلکه اطلاعات مربوط به این رفتار در **DNA** بانور که از والدین به او به ارث رسیده ذخیره شده است. پسند تا رفتار غریزی که توکتاب ذکر شده شامل رفتار جوشه ی کوکو و رفتار برگرداندن تخم غاز و رفتار همله ی نوعی ماهی، به سایر نرها ی 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 (**DAN** و پروتئین) زمینه گوناگونی جانداران است.

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

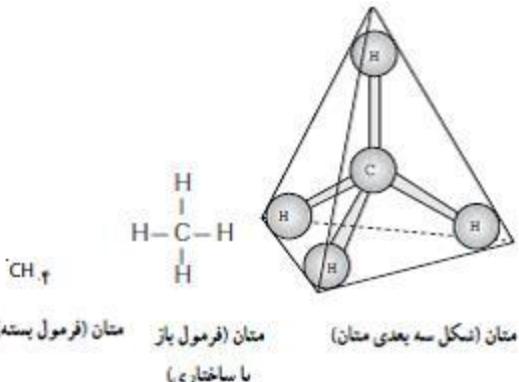
تقریباً همه ی مولکول هایی که در سلول ها ساخته می شوند کربن دارند. کربن در این مولکول ها با سایر اتم ها پیوند برقرار می کند. بعد از آب، مولکول های کربن دار بیشترین بیشترین ترکیب های بدن جانداران را تشکیل می دهند.

نکته ۸ بیشترین ترکیب برن جانداران رو آب تشکیل می دهد. مولکول های کربن دار در رده ای دوم قرار دارند.

نکته مفهومی: کتاب گفته تقریبا همه مولکول های که در سلول ساخته می شود کربن دارند اما یه سری موارد هستند که تو ساختار خودشون کربن ندارند مثل **HCl** که توسط سلول های هاشیه ای معده ساخته می شود، در پرآکسی زوم ها، که در مجاورت شبکه ای آندوپلاسمی قرار دارند، هیدروژن پرآکسید (**H2O2**) تولید می شود. و آمونیاک ماده ای دفعی در بسیاری از آبزیان از جمله بسیاری از ماهی ها و یارمون باشه آب هم قادر 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 ای خارجی الکترون های عنصر کربن است. هر اتم کربن در لایه ای خارجی خود چهار الکترون دارد که می تواند با چهار الکترون دیگر پیوند کووالانسی برقرار کند. بنابراین تمایل اتم های کربن برای تکمیل لایه ای 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 می شود. اگر چهار اتم هیدروژن با یک اتم کربن پیوند برقرار کنند مولکول های متان تشکیل می شود. هریک 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



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

الکترون دیگر مربوط به هیدروژن. مولکول متان یک مولکول چهار وجهی است که چهار اتم هیدروژن متان در چهار گوشی 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 قرگیزی: پند نکته‌ی ترکیبی در مورد گاز متان

- پهار میلیارد سال پیش، زمین قادر لایه‌ی محافظتی اوзон بود. در این صورت پرتو ماورایی بنفسن می‌توانست بدون لایه‌ی اوзон، همه‌ی آمونیاک و متان موجود در اتمسفر را از بین ببرد.
 - در صورتی که گازهای آمونیاک و متان در آزمایش میلر وجود نداشته باشند، مولکول‌های زیستی پایه‌ای تشکیل نفواهند شد.
 - بخشی از گازهای روده، مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن مربوط به عمل تبزیه ای بالکتری‌های روده است
- نکته:** هیدروکربن در ساختار خود C, H دارد.
- نکته:** هیدرات کربن در ساختار خود O, C, H دارد.
- به زنجیره‌ی کربنی مولکول‌های آلی اسکلت کربنی گفته می‌شود. نکته‌ی مهم اینکه زنجیره‌ی کربنی از دو کربن C یا بیشتر تشکیل شده است. مولکول متان چون یک کربن دارد پس اسکلت کربنی ندارد.

سلول‌ها از چند نوع مولکول کوچک انواع بسیاری درشت مولکول می‌سازند.

بسیاری از مولکول‌های زیستی نسبت به مولکول‌های غیرزیستی بسیار بزرگتراند و بنابراین درشت مولکول نامیده میشوند. مثلاً مولکول‌های پروتئین از هزاران اتم ساخته شده است که با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند. نوکلئیک اسیدها و کربوهیدرات‌ها (هیدرات‌های کربن) نیز درشت مولکول‌اند. سلول‌ها با استفاده از مولکول‌های کوچک درشت مولکول‌ها را می‌سازند

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

نکته: اسیدهای پرب و ویتامین ها و مونوساکاریرها 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 اسیدآمینه است. جانداران میتوانند تعداد زیادی پروتئین را تولید کنند که سلول این تنوع را تنها با بیست آمینو اسید میسازد. منومروها = نوکلئوتید های تشکیل دهنده مولکول DNA (پلی مر) ۴ نوع است.

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

- بعضی لیپیدها مثل کوتین ، مو³ ، سوبرین

۲- پلی ساکاریرها مثل کیتین ، گلیکوژن ، سلولز

۳- پروتئین ها

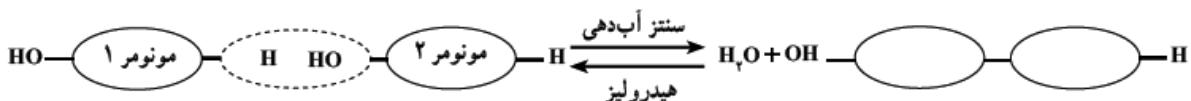
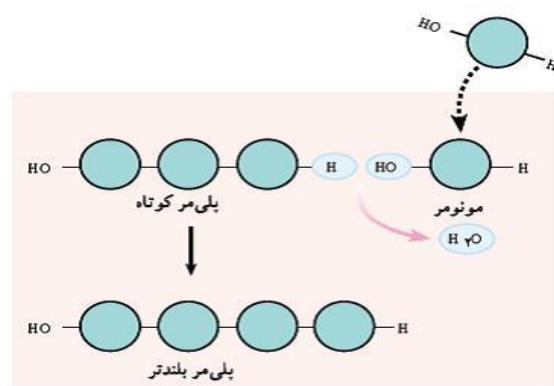
۴- نوکلئیک اسیدها شامل RNA ، DNA

یکی از اصول اساسی حیات و جانداران این است که :

{مولکول های کوچک (مونومرها) در همه ای 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 منومر با هم ترکیب میشود و یک مولکول آب از بین آن دو آزاد میشود. فرمول های شیمیایی آب H_2O یا HOH است. بعضی از گروه های H و OH تمایل دارند با یکدیگر ترکیب شوند و به صورت H_2O از منومرها جدا شوند و دو منو به هم متصل میشوند. در واکنش سنتز آب دهی پلی مر بلند تر میشود.

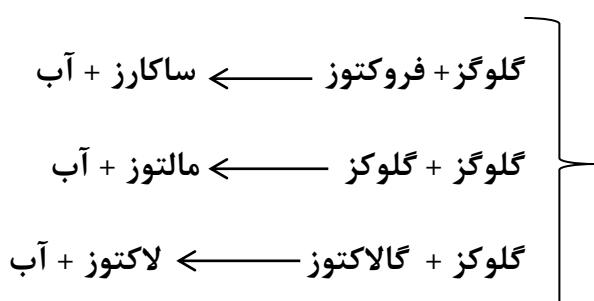


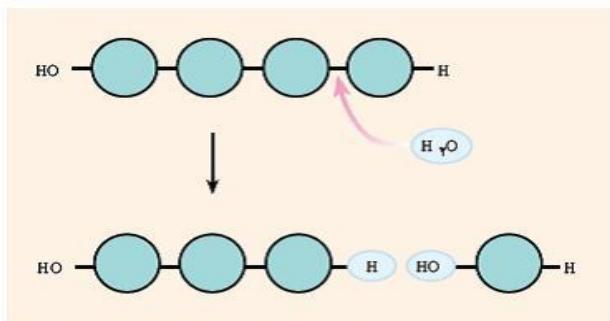
شکل ۱-۵ - سنتز آب دهی و هیدرولیز

نکته: واکنش سنتز آب دهی یک واکنش انرژی فواه است

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

- ۱- ترکیب اسید آمینه بعثت 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 منomer اضافه میشود. در هیدرولیز پلی مر کوتاه تر میشود.

وَالنِّسْخَاتُ الْمُكَفَّلَةُ وَالْمُكَوَّنَاتُ

- و آنکش تبدیل پروتئین به آمینو اسید یا تبدیل پلی پپتید به پپتید های کوچک
 - و آنکش تبدیل نوکلئیک اسید به نوکلئوتید
 - و آنکش تبدیل لیپید به اسید های چرب و گلیسرول
 - و آنکش تبدیل دی ساکارید ها به منوساکارید ها
 - و آنکش تبدیل پلی ساکارید ها به منوساکارید شامل :
 - ☒ تبدیل سلولز (پلی ساکارید ساختاری) به گلوکن های سازنده آن
 - ☒ تبدیل گلیکوژن (پلی ساکارید ذفیره ای) به گلوکن های سازنده آن
 - ☒ تبدیل نشاسته (پلی ساکارید ذفیره ای) در دهان به مالتوز (دی ساکارید) توسط آمیلاز ضعیف پتیالین

نکته های پیویسی: در وائلش هیدرولیز همیشه مونومر تولید نمی شود مثلاً تبدیل نشاسته به مالتوز در دهان توسط پتیالین که دی ساکارید تولید میشود و یا آنزیم های پیپسین در معده که پلی پپتید ها را به پپتید های کوچک تبدیل می کند.

کربوهیدرات ها

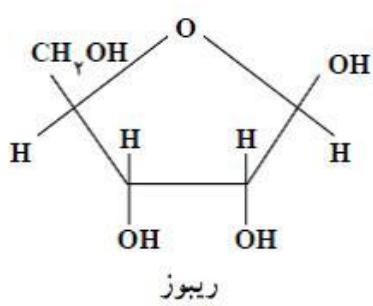
کربوهیدرات یا هیدرات کربن (قند ها) گروهی از ترکیبات آلی موجود در بدن جاندارن زنده هستند. کربوهیدرات ها در ساختار خود سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند که به سه دسته از این کربوهیدرات ها مطرح شده در کتاب درسی رو مورد بررسی قرار می دهیم شامل مونوساکارید، دی ساکارید و پلی ساکارید است.

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.

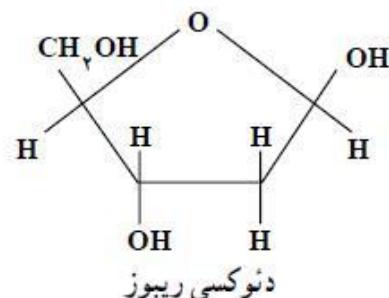
الف) پنتوزها :

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

ریبوز (C5 H10 O5) مونوساکارید(قند) ۵ کربنی است که در ریبونوکلئوتیدهای RNA به کار رفته است



دئوکسی ریبوز (C5 H10 O4) قند ۵ کربنی در ریبونوکلئوتیدهای RNA به کار رفته است.



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

نکته ۶ نوکلئوتید شرکت کننده در ساقتمان **DNA** دئوکسی ریبونوکلئوتید نام دارد. دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای ذکر شده در کتاب درسی شامل ژن، آگزون در یوکاریوت ها، اینترون در یوکاریوت ها، بایگاه آغاز رونویسی و بایگاه پایان رونویسی، توالی افزاینده در یوکاریوت، انتهاي پسینده، اپراتو در پروکاریوت ها، اپران در پروکاریوت ها، زگیل، باکریوفاژ، آبله مرغان

نکته ۷ نوکلئوتید شرکت کننده در ساقتمان **RNA** ریبونوکلئوتید نام دارد. ریبونوکلئوتیدهای ذکر شده در کتاب درسی شامل انواع **RNA**, **rRNA**, **mRNA**, **tRNA** های کوچک، کدون، آنتی کدون، رونوشت آگزون و اینترون، ویروئید، عامل ویروس ایدز (**HIV**), **TMV**, آنفلوآنزا و هاری

ب) هگزو^ز ها

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

گلوکز:

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

نکات گلوکز :

- گلوکز اضافی در بانوران به شکل گلیکوژن در سلول های چگر و ماهیچه ذخیره می شود.
- گلوکز اضافی در گیاهان به شکل نشاسته در آلبومین و لپه ها (باغت های ذخیره ای) ذخیره می شود.
- گلوکز اضافی در قارچ ها به شکل گلیکوژن ذخیره می شود.
- جذب گلوکز در سلول های پوششی مقاط روده بوسیله انتقال فعال همراه با جذب سدیم و به کمک آن صورت میگیرد.

۵- بازجذب گلوکز در بخش لوله‌ی پیچ فورده نزدیک در نفرونها کلیه به صورت فعال انبساط می‌پذیرد.

۶- هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین متراشنه از بخش مرکزی غدر فوق کلیه باعث افزایش قندفون (گلوکز) می‌شوند.

۷- هورمون کورتیزول که از بخش قشری غدر فوق کلیه ترشح می‌شود باعث افزایش گلوکز فون می‌شود.

۸- هورمون گلوکagon که از جزاير لانگرهانس ترشح می‌شود باعث می‌شود گلیکوژنی که در کبد ذخيره شده است به گلوکز تبدیل شود و وارد فون شود و باعث افزایش قندفون می‌شود.

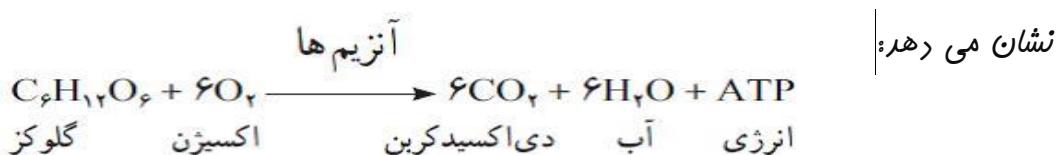
۹- هورمون انسولین که از جزاير لانگرهانس ترشح می‌شود با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد، قند فون را کاهش می‌دهد. انسولین همچنان با اثر بر غشای سلول‌های ماهیچه‌ای سبب می‌شود آنها گلوکز بیشتری چرب کنند. سلول‌های ماهیچه‌ای گلوکز را به گلیکوژن تبدیل می‌کنند و آن را ذخیره می‌کنند.

۱۰- دیابت شیرین یک بیماری نسبتاً شایع است که در آن سلول‌های تووانایی گرفتن گلوکز از فون را ندارند و در نتیجه گلوکز فون افزایش می‌ابد.

۱۱- باکتری اشريشيا كلاي می‌تواند در غیاب گلوکز از لاكتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند.

۱۲- از اتصال قند‌های سه کربنی ساخته شده در گام سه پرفه کالوین گلوکز ۴ کربنی ساخته می‌شود.

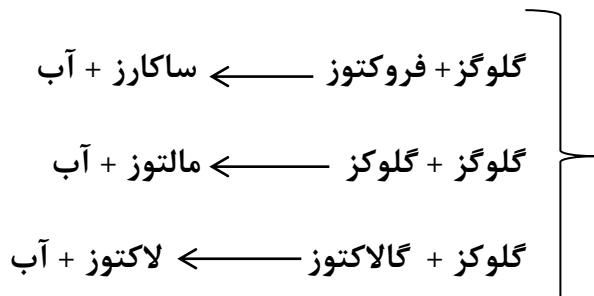
۱۳- بخشی از انرژی ترکیب‌های آلی، به ویژه گلوکز، هنگام تنفس سلولی آزاد می‌شود. رابطه‌ی زیر فلاصه‌ای از مجموع واکنش‌های شکستن گلوکز را در تنفس سلولی



فروکتوز: که قند میوه هم نام دارد در بسیاری از میوه‌های خوارکی یافت می‌شود.

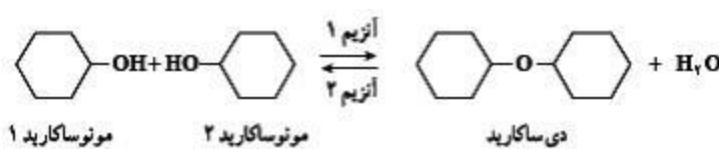
گالاکتوز: از هیدروولیز لاکتوز (قند شیر) حاصل می‌شود.

۲ - دی ساکارید ها : هرگاه دو مونوساکارید با واکنش سنتز آبدھی 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 آبدھی زیر از گلوکز و فروکتوز، ساکاز و آب تولید میشود. $\text{گلوگز} + \text{فروکتوز} \longrightarrow \text{ساکارز} + \text{آب}$

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. $\text{گلوگز} + \text{فروکتوز} \longrightarrow \text{ساکارز} + \text{آب}$



شکل ۷-۱- سنتز آبدھی و هیدرولیز دی ساکاریدها

نکته قرگیبی؛ واکنش های هیدرولیز و

سنتز آبدھی به کمک آنزیم های مربوط

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

نکته قرگیبی؛ کپک نوروسپورا کراسا (Neurospora crassa) نوعی خارج هاپلوفید

است که در آزمایش بیدل و تیتو مورد استفاده قرار میگیرد که در لوله ای آزمایش هاوی مفلوط

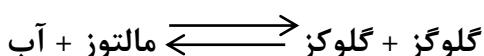
ریقی از انواع نمک ها، کمی شکر (ساکارز) و یک نوع ویتامین، به نام بیوتین، رشد می کند .
مجموع این مواد را محیط کشت هداقل می نامند .

نکته ٢: بافت آوند آبکشی دارای سلول هایی است که هدایت قندها و مواد غذایی (یگردی که در گیاه ساقه می شود) شیره ی پرورده را در سرتاسر گیاه بر عهده دارد . شته از شیره ی پرورده تغذیه می کند . در شیره ی پرورده ساکارز وجود دارد .

نکته ٣: دانشمندان از صفت کامل غرضیه ی جریان فشاری مطمئن نیستند، سرعت حرکت ساکارز و آمینواسیدها در آوند آبکشی آنقدر سریع است که با روش نیروی غیرفعال جریان توده ای قابل توجیه نیست .

نکته ٤: فوردن غذاهایی که دارای قندهای ساده (مثل مونوساکارید یا دیساکارید) هستند، سریع تر از غذاهایی که دارای کربوهیدرات های پیچیده تر یا پروتئین هستند، قند فون را بالا می برد . افزایش قند فون سبب تولید انسولین می شود که فود سبب کاهش قند فون می شود .

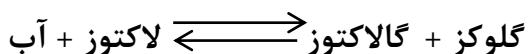
مالتوز : مالتوز (دیساکارید) قندی است که در جوانه ی جو، به فراوانی یافت میشود . طی واکنش سنتز آب دهی از دو مونوساکارید گلوکز، یک مولکول مالتوز و آب حاصل میشود .



نکته ٥: بzac مفلوطی از ترشحات سه بفت غده ی بنگوشی، زیرآرواره ای و زیرزبانی و نیز غده های کوپک ترشح کننده ی موسین است . ترشح غده های بنگوشی رقیق تر و بیشتر از غده های دیگر است و در آن یک آمیلاز ضعیف به نام پتیالین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را در دهان آغاز و نشاسته (پلی ساکارید ذخیره ای) را به مالتوز تبدیل می کند . وقت کنید که نشاسته یک پلی ساکارید است و در دهان به مالتوز که یک دیساکارید است تبدیل می شود .

نکته قرگیپی: فریتز ونت برای بررسی ماده‌ی شیمیایی تحریک کننده‌ی رشد (آسین) را که باعث فمیدگی ساقه می‌شود از گیاه بهو دو سر (یولاف) استفاده کرد.

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



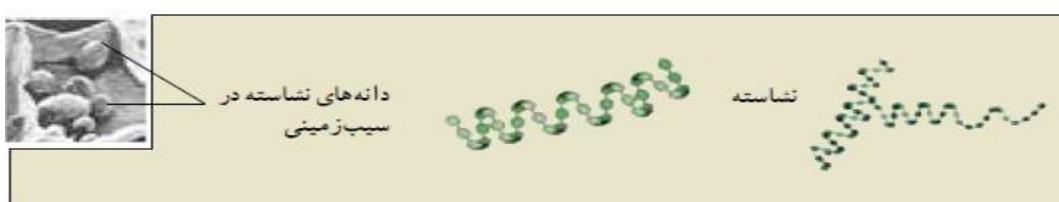
نکته قرگیپی: باکتری اشريشیا^{کلاری} می‌تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند. این باکتری در دستگاه گوارش ما زندگی می‌کند وقتی یک مهضول لبني می‌خوریم، دی ساکارید لاکتوز (قند شیر)، درسترس باکتری اکلای قرار می‌گیرد در این هنگام، این باکتری با ساختن آنزیم‌های لازم که برای بذب و تجزیه‌ی لاکتوز لازم هستند، از این قند به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند.

پلی ساکارید‌ها:

پلی ساکارید‌ها زنجیره‌های طویلی از منوساکاریدها هستند. چند صد تا چند هزار منوساکارید با واکنش سنتز آب دهی به هم می‌پیونددند و یک مولکول پلی ساکارید (قند) به وجود می‌آورند. منومر آنها گلوکز است. پلی ساکارید ایجاد شده یک پلی مر است.

پلی ساکارید‌ها موجود در کتاب درسی شامل نشاسته، گلیکوژن، سلولز، کیتین (در ساختار دیواره‌ی قارچ‌ها و پوشش خارجی حشرات به کار می‌رود)، کپسول باکتری (پوشش پلی ساکاریدی):

نشاسته: نشاسته یک پلی ساکارید ذخیره‌ای است. این مولکول از منومرهای گلوکز ساخته شده است. سلول‌های 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 هیدرولیز کننده‌ی نشاسته را دارد.

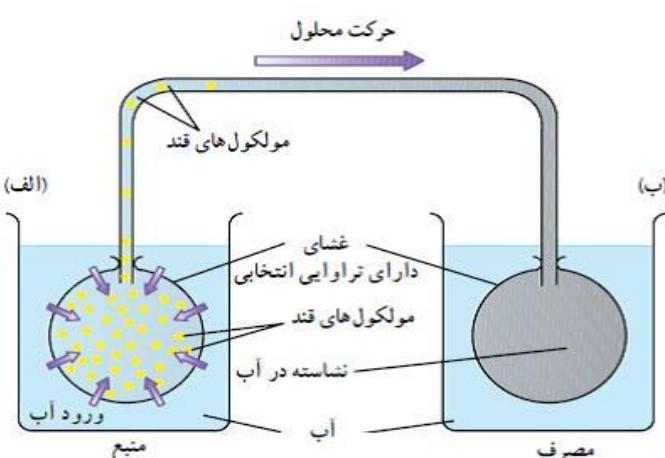
نکته هفتمی: نشاسته قند ذغیره ای سلول های گیاهی است. این قند در پلاست های سیب زمینی و در آلبومین و لپه ها (بافت های ذغیره ای) ذغیره می شود. آلبومین در گیاهان تک لپه ای مانند گندم و ذرت و لپه ها در گیاهان دو لپه ای مانند نفود، عدس و لوبیا وجود دارد.

نکته هشتمی: آمیلازها نشاسته را به قند های شیرین تبدیل می کند.

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

نکته چهارمی: پاکونه می توان مدل برایان فشاری را به صورت تبری مورد آزمون قرارداد؛ به شکل زیر نگاه کنید. در ظرف الف کیسه ای با غشایی که دارای تراوایی انتخابی است و با مخلوط غلیظ قند پر شده است به منظور نمایش مهل منبع، قرار دارد. در ظرف ب نیز کسی سه ای با همین مشخصات، اما دارای آب و نشاسته به منظور نمایش مهل مصرف قرار دارد. در اطراف این کیسه ها آب فالص و وجود دارد. در ظرف الف آب به روش اسمز وارد کیسه می شود. در نتیجه فشار افزایش می یابد و مخلوط قند از طریق لوله ای رابط از ظرف الف به ظرف ب هر کت می کند. در ظرف ب فقط مقدار اندرکی آب وارد کیسه می شود. در آن می شود. علت این پدیده آن است که نشاسته نامخلوط است و بنابراین پتانسیل آب در کیسه می شود. در ظرف بالاست و ورود آب به روش

اسمز اندرک است. بدین ترتیب قند از ظرف الف به ظرف ب به صورت توده ای هر کت می کند. در این آزمایش هر کت مورد اشاره پس از مدتی متوقف می شود؛ اما به عقیده ای طرفداران فرضیه ای برایان فشاری در صورتی که به صورت مداوم قند به کیسه موجود در ظرف الف اضافه شود این هر کت به صورت دائمی انجام فواهد شد.



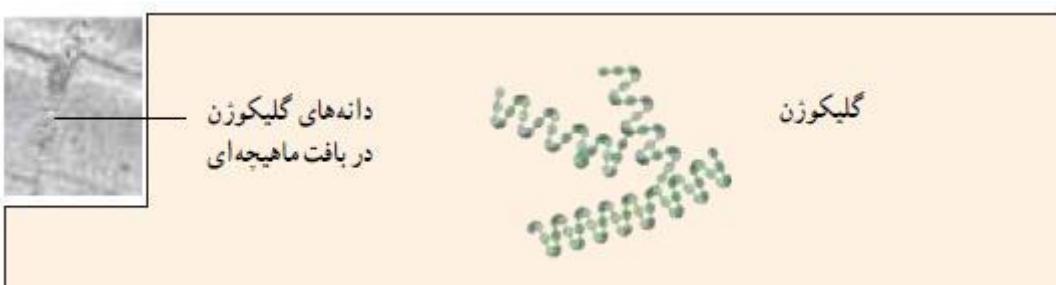
شکل ۳۶-۶- مدلی برای نمایش جریان فشاری (جریان توده‌ای).

نکته ۳: گیاهان از ترکیب های حاصل از ختوسنتز (گلوکز) برای انعام خرآیندهای حیاتی خود استفاده می کنند. مثلاً بعضی از این قندها برای سافت ترکیب های دیواره ای سلولی و بعضی برای سافت نشاسته مصرف می شوند.

نکته ۴: گیاه در صورت نیاز، نشاسته ای ذفیره شده در ساقه، یا ریشه را تفزیه و از آن برای سافت **ATP** مورد نیاز متابولیسم سلولی، استفاده می کند.

نکته ۵: دستگاه گوارش انسان و بسیاری از جانوران نیز آنزیم هیدرولیز کننده ای نشاسته را دارد (نشاسته در جانوران فقط گوارش برون سلولی دارد، یعنی آنزیم هیدرولیز کننده نشاسته به صورت برون سلولی دارند). وقت کنید که جانوران گوشت فوار هم داریک که غذایی نمیافون که نشاسته را شته باشد مثل عنکبوت پس آنزیم هیدرولیز کننده 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 جگرو 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 ۶: گلیکوژن قند ذفیره ای سلول های جانوری است.

نکته ۷: گلوکز اضافی در قارچ ها به شکل گلیکوژن ذفیره می شود.

نکته همیوهی: دستگاه گوارش بانوران آنزیم تبزیه کننده گلیکوژن رو هم به صورت درون سلولی و هم به صورت برون سلولی دارند. ولی گیاهان آنزیم تبزیه کننده گلیکوژن ندارند اما استثنای هم در کتاب وجود دارد مانند گیاه دیونه که آنزیم تبزیه کننده گلیکوژن رو دارد. دستگاه گوارش انسان و بسیاری از بانوران نیز آنزیم هیدرولیز کننده ای نشاسته را دارد (نشاسته در بانوران فقط گوارش برون سلولی دارد یعنی آنزیم هیدرولیز کننده نشاسته به صورت برون سلولی دارد). وقت کنید که بانوران گوشت فوار هم داریم که غذایی نمیافورن که نشاسته را شه باشه مثل عنکبوت پس آنزیم هیدرولیز کننده نشاسته هم نداره.

نکته چرگیبی: هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین مترشه از بخش مرکزی غدد خود کلیه باعث افزایش قندفون (گلوکز) میشوند. این دو هورمون طی واکنش هیدرولیز گلیکوژن ذخیره شده در کبد را به گلوکز تبدیل میکنند.

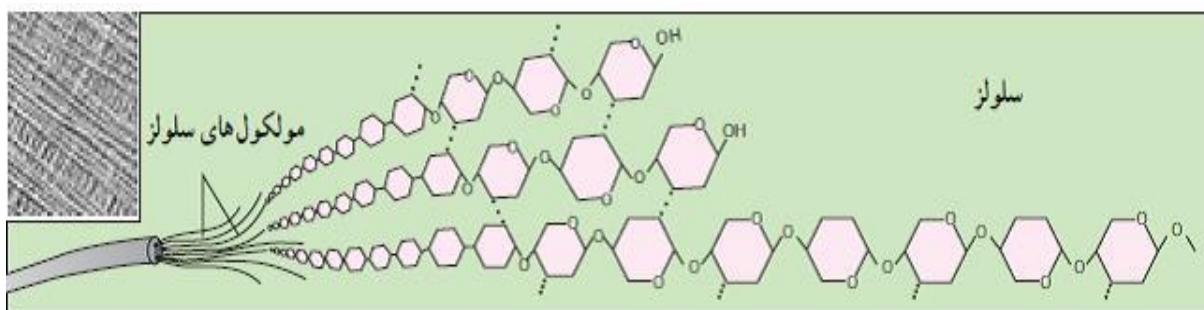
نکته همیوهی و چرگیبی: در هیدر گوارش برون سلولی و درون داریم پس آنزیم تبزیه کننده گلیکوژن هم به صورت برون سلولی و هم درون سلولی داریم.

نکته چرگیبی: هورمون انسولین که از بزایر لانگرها نس ترشح میشود با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد، قند فون را کاهش می دهد. انسولین همچنین با اثر بر غشای سلول های ماهیچه ای سبب میشود آنها گلوکز بیشتری چسب کنند. سلول های ماهیچه ای گلوکز را به گلیکوژن تبدیل میکنند و آن را ذخیره میکنند. این هورمون طی واکنش سنتز آبدھی گلوکز را به گلیکوژن تبدیل میکند.

نکته چرگیبی: هورمون گلوکagon که از بزایر لانگرها نس ترشح میشود باعث میشود گلیکوژنی که در کبد ذخیره شده است به گلوکز تبدیل شود و وارد فون شود و باعث افزایش قندفون میشود. این هورمون طی واکنش هیدرولیز گلیکوژن را به گلوکز تبزیه 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 از این رشته ها در کنار یکد گر 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 آنژیمی را که بتواند پیوندهای بین مولکول های گلوکزرا 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 . الیف 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 سلولزرا هیدرولیز کنند و مورد استفاده ی خود و جانور میزبان قرار دهند . از به هم پیوستن مونومر گلوکز ، پلی ساکارید سلولز تشکیل می شود و از به هم پیوستن پلی ساکارید سلولز فیبریل سلولزی تشکیل می شود و از به هم پیوستن فیبریل سلولزی ، فیبر (الیاف) تشکیل می شود .



نکات مهم و ترکیبی سلولز:

- کاغذ عمده از سلولز تشکیل شده است .

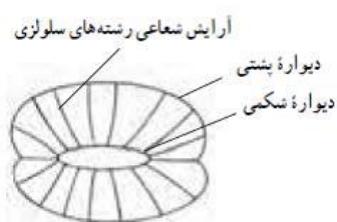
۴- سلو Laz (آنزیم تبزیه کننده سلو Laz) : سلو Laz موجود در مواد گیاهی را تبزیه می کند، برای نرم کردن مواد گیاهی، قارچ کردن پوسته‌ی دانه هادر کشاورزی از این آنزیم استفاده می‌کنند.

۵- دستگاه گوارش نشفوا کنندگان، مانند گاو و گوزن برای استفاده از سلو Laz موجود در مواد غذایی سازگاری پیدا کرده است. طول لوله‌ی گوارش نشان دهنده‌ی نوع غذایی است که جاندار می‌خورد. طول روده‌ی گوشت فواران کوتاه‌تر از سایر جانوران است. بلندتر بودن طول روده خصوصت بیشتری به آن می‌دهد تاموار غذایی موجود در مواد گیاهی را بیشتر چسب کند. می‌دانیم 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 می‌دهد و می‌دانیم که غلظت مواد غذایی قابل چسب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است. این تفاوت‌ها برای هر آنچه استفاده از غذا و کارایی دستگاه گوارش ایجاد شده است.

۶- در بعضی از گیاه فواران، میکروب‌های تبزیه کننده‌ی سلو Laz، در روده بزرگ یا روده کور زندگی می‌کنند. دستگاه گوارش خیلی و اسب از این نوع است. روده‌ی کور و روده‌ی بزرگ این جانوران مواد حاصل از گوارش سلو Laz را چسب می‌کند. از آنها که گوارش سلو Laz در روده باریک این جانوران انباشم نمی‌شود، بسیاری از مواد غذایی موجود در روده‌ی آنها به صورت مدفوع (فعی) می‌شود.

۷- دیواره‌ی سلولی گیاهان عمده‌ای از رشته‌های سلو Laz نازکی ساخته شده است. این رشته‌ها در سیمانی از جنس سایر پلی ساکلریدها و پروتئین قرار گرفته اند. نکته‌ی مهم اینها باید بگوییم که اینکه انسان‌ها یا جانوران توانایی تبزیه سلو Laz موجود در دیواره‌ی سلولی گیاهان را ندارند اما میتوانند پروتئین‌ها و سایر پلی ساکلرید‌ها را که به عنوانی سیمانی در ساختار دیواره‌ی سلولی گیاهان وجود دارند تبزیه کنند.

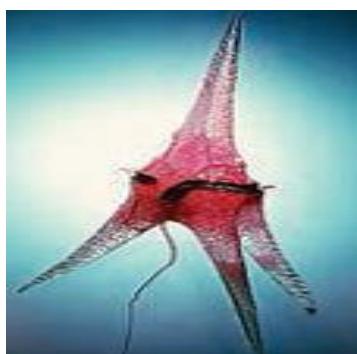
۶- بجهت گیری شعاعی، رشته های سلولزی دیواره های سلول های نگهبان در باز شدن روزنه ها دقالت می کنند. ساختار سلول های نگهبان نقش مهمی در باز و بسته شدن روزنه ها بر عهده دارد. هنگام انبساط سلول های نگهبان، دو عامل باعث فمیده شدن این سلول ها و باز شدن منفذ روزنه می شود. یکی از این عوامل، نفوذ فرارگیری رشته های سلولزی دیواره در سلول های نگهبان است. بجهت 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 تاژکداران پهلوان یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با

لایه ای از سیلیس پوشیده شده است.



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

زندگی و آنزیم های موردنیاز برای هضم پوب را فراهم می کنند.



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

نکته قوچیبی: جانوران نمیتوان آنزیم سلولاز تولید کنن زیرا ژن ندارن که اون رو ترمیمه کنن و آنزیم مورد نظر رو بسازن اما دسته ای از باکتری ها که در دستگاه گوارش نشخوار کنندگان مثل

گلو، گوسفند، بز، آهو و ... زندگی میکنند و تاژداران چانور مانند که در همزیست لوله گوارش موریانه است میتوان این آنزیم سلولاز را ترشح کن یعنی ژن مربوطه را دارن و در طی پروتئین سازی این آنزیم را تولید میکنند و سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه کنند و مورد استفاده خود و چانور میزبان قرار بدن. یک نکته‌ی طلایی اینکه وقتی سلولز در میط باشه این چانداران ژن مربوطه را بیان میکنند (تنظیم بیان ژن) و وقتی نباشه پس بیان ژن مربوطه هم در کار نیست.

یک مثال دیگه در مورد تنظیم بیان ژن در آکلای :

سلول‌ها از همه‌ی ژن‌های خود به طور همزمان استفاده نمی‌کنند. مثلاً باکتری اشریشیا کلای می‌تواند در غیاب گلوكوز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند. این باکتری در دستگاه گوارش ما زندگی می‌کند. وقتی یک مخصوص لبی می‌خوریم، (ی ساکارید لاکتوز (قند شیر)، در دسترس باکتری اکلای قرار می‌گیرد. در این هنگام، این باکتری با ساختن آنزیم‌های لازم که برای جذب و تجزیه‌ی لاکتوز لازم هستند، از این قند به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند. توجه داشته باشید که وقتی لاکتوز در افتیار باکتری نباشد، دیگر لزومی به ساختن آنزیم‌های جذب و تجزیه‌کننده‌ی آن نیست و بنابراین از ژن‌های این آنزیم‌ها، استفاده‌ای نمی‌شود. وقتی یک ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌گویند آن ژن، بیان شده و به اصطلاح روشن است. وقتی ژن مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، می‌گویند آن ژن، فاموش است. این که در یک زمان مشخص، کدام ژن‌ها روشن و کدام ژن‌ها فاموش باشند، به تنظیم بیان ژن معروف است.

نکته همیشه‌ی؛ گیتین یک پلی ساکارید ساختاری است که در ساختار دیواره‌ی قارچ‌ها و پوشش

خارجی مشرفات به کار می‌رود.

نکته ترکیبی؛ کپسول یک پلی ساکارید ساختاری در باکتری. مثال آن استرپتولکوس نومونیا در آزمایش گرفیت که نوعی از آن که کپسول پلی ساکاریدی داشت باعث بیماری ذات الایه می‌شد.

نکتهٔ ترکیبی: سطح خارجی مویرگ‌های فونی دیواره‌ی روده، مانند سایر مویرگ‌ها با لایه‌ای از پلی ساکارید‌ها پوشیده شده است. در حالی که در مویرگ‌های لنفی این لایه وجود ندارد.

نکتهٔ ترکیبی: غشای پایه، بافت پوششی رابه بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد و شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی ساکاریدهای پسبنگ است.

نکتهٔ ترکیبی: اغلب آنتی‌ژن‌ها، مولکول‌های پروتئینی، یا پلی ساکاریدی هستند که در سطح ویروس‌ها، باکتری‌ها، یا سایر سلول‌های بیگانه وجود دارند. مولکول‌های موجود در سطح سلول‌های سرطانی، سعی باکتری‌ها و دانه‌های گردۀ نیز انواعی از آنتی‌ژن‌ها هستند.

نکتهٔ ترکیبی: همه‌ی پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول‌هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه هستند.

نکتهٔ ترکیبی: گیاهان از ترکیب‌های حاصل از ختوسنتز برای انجام فرآیندهای حیاتی نمود استفاده می‌کنند. مثلاً بعضی از این قندها برای ساخت ترکیب‌های دیواره‌ی سلولی و بعضی برای ساخت نشاسته مصرف می‌شوند.

لیپیدها:

ویژگی همه‌ی لیپیدها آب گریز بودن آنهاست. چربی‌ها انواعی از لیپیدها هستند و ساختار آنها از مولکول‌های اسید چرب و گلیسرول ساخته شده است. یکی از مهم‌ترین وظایف مولکول‌های چربی درون سلول‌ها، ذخیره‌ی انرژی است. یک گرم چربی بیش از دو برابر یک گرم پلی ساکارید، مانند نشاسته، انرژی آزاد می‌کند. به مولکول‌های چربی، تری گلیسرید نیز گفته می‌شود. سه اسید چربی که در ساختار هر مولکول تری گلیسرید حضور دارند، ممکن است با یکدیگر متفاوت باشند. در بسیاری از چربی‌ها چنین است.

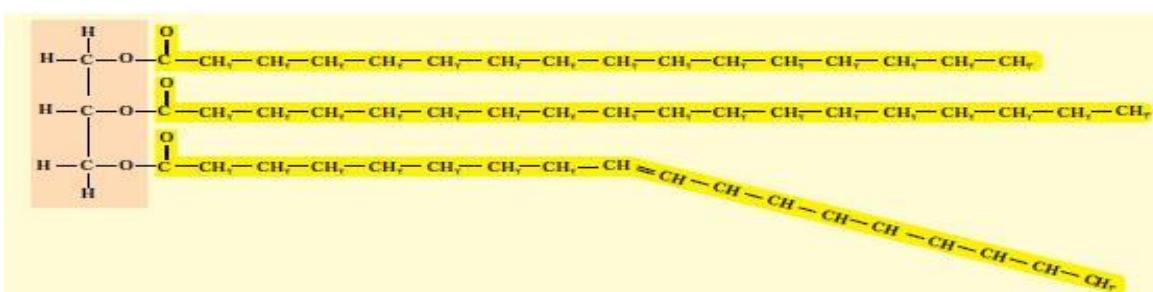
نکته ترکیبی: در بین لیپیدها مو^mها، کوتین، و پوپنبه = سوبرین = ملچه کاسپاری پلی مر هستند.

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

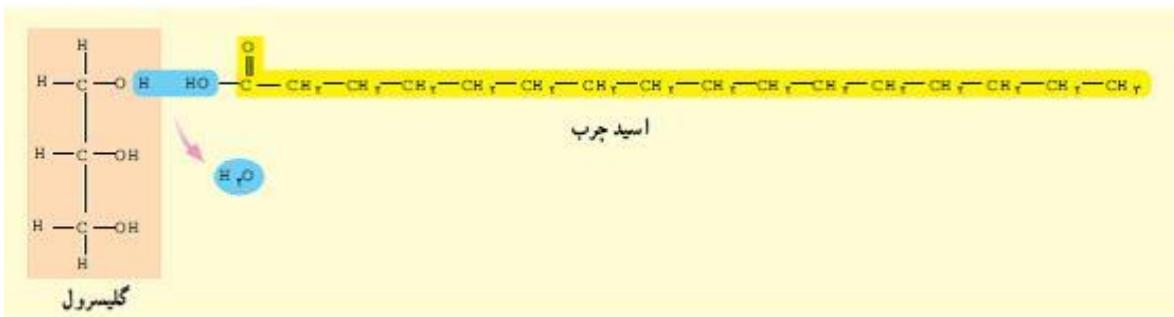
اسید های چرب:

اسید های چرب شامل دو گروه سیرنشده و سیرشده است.

اسید های 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 اسید های چرب سیرنشده وجود دارد، باعث می شود بخشی از این مولکول ها از یکدیگر فاصله بگیرند و درنتیجه 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 دو گانه بین دو اتم کربن می بینید.



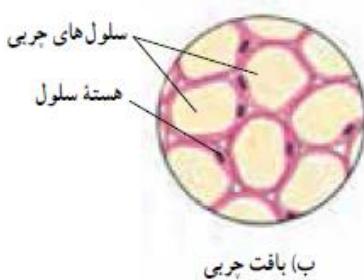
اسید های چرب سیرشده: چربی هایی که حداکثر تعداد هیدروژن را دارند، سیرشده نام دارند. یعنی پیوند دو گانه یا سه گانه ندارند و اتم های هیدروژن در حالت حداکثری میباشند. روی بعضی از قوطی های روغن های خوراکی نوشته شده است: "روغن نباتی جامد هیدروژنه". روغن های نباتی مایع را با افزودن هیدروژن به مولکول آنها، به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



نکته هفتمی: 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 میروند). اگه به شکل فوب دقت کنید هم در اسیدهای چرب سیر نشده و هم سیر شده پیوند دوگانه C=O وجود دارد اما عامل سیر نشده بودن یا مایع بود پریب نیست بلکه عامل سیر شدن پریب وجود حداقل تعداد هیدروژن در مولکول و نبودن پیوند دوگانه یا سه گانه بین دو اتم کربن است.

نکته هشتمی: بیشتر پریبی های جانوری سیر شده و درنتیجه با مر هستند. خوردن این گونه پریبی ها احتمال سفت شدن دیواره رگ ها و ابتلا به بیماری های قلب و رگ ها را افزایش می دهد.

نکته نهمی: وظیفه ای باخت پیوندی پریبی عایق کردن بدن، ذغیره ای انرژی و ضربه گیری است. هر سلول پریبی مقدار زیادی ماده پریبی در فود ذغیره دارد در صورت مصروف شدن این پریبی، سلول مذکور بار دیگر کوچک می شود.



نکته نهمی: صفرایک ماده ای قلیایی است و بگذر آن را می سازد و ترشح می کند. صفرایک از ورود به روده باعث پرآنده شدن ذرات ریز پریبی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آنها آسان تر می کند.

نکته قرگیبی: در ترکیب صفترا، رنگ ها، املاخ، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) وجود دارد.

نکته قرگیبی: پهربی ها که پس از گوارش به مونوگلیسریدها، دی‌گلیسریدها و اسیدهای پهرب تبدیل می‌شوند، به سهولت وارد سلول های پوششی مقاط روده می‌شوند و مهدراً به صورت تری‌گلیسرید درمی‌آیند و آنگاه وارد مویرگ های لنفی می‌شوند. علت آنکه مواد پهربی برخلاف سایر مواد آلی از راه لنفی بجزب می‌شوند، این است که سطح خارجی مویرگ های فونی دیواره روده، مانند سایر مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکاریدها پوشیده شده است که مانع ورود مولکول های پهربی می‌شود. در حالی که در مویرگ های لنفی این لایه وجود ندارد.

نکته قرگیبی: ویتامین های مخلوط در پهربی (A، D، E، K) همراه با ذرات پهربی بجزب، اما سایر ویتامین ها به فون منتشر می‌شوند

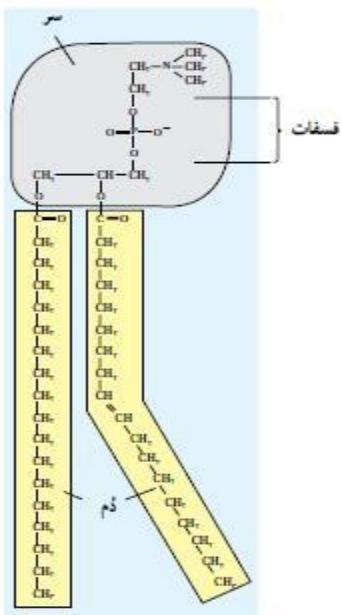
نکته قرگیبی: نفستین فقط دفعات غیراختصاصی شامل پوست و لایه های مقاطی است. لایه های شافی سطح پوست مانع از ورود بسیاری از میکروب ها به بدن می‌شوند. به علاوه پهربی پوست و عرق، سطح پوست را اسیدی و از رشد بسیاری از میکروب ها جلوگیری می‌کند.

نکته قرگیبی: بعضی باکتری ها، مثل پروپیونی باکتریوم آنس (Propionibacterium acnes)، در غده های پهربی موجود در پوست رشد می‌کنند. این باکتری ها، نوع خاصی از مواد پهربی را که در این غده ها تولید می‌شوند، متابولیزه می‌کنند. طی بلوغ، غده های پهربی، مقدار بیشتری پهربی تولید می‌کنند. بنابراین تعداد باکتری ها به مقدار بسیار زیادی افزایش می‌یابد. در نتیجه منافذی که پهربی با عبور از آنها به سطح پوست ترشح می‌شود، مسدود می‌گردند و بنابراین پهربی در پوست تجمع می‌یابد و به این ترتیب بوش پدید می‌آید.

نکته قرگیبی: تغذیه ای بخین تا پندر روز پس از تشکیل سلول تنفس، بر عهده ای اندوفته ای غذایی تفک است که مخلوطی از لیپید و پروتئین است.

فسفو لیپیدها، موم ها و استروئیدها نیز لیپید هستند.

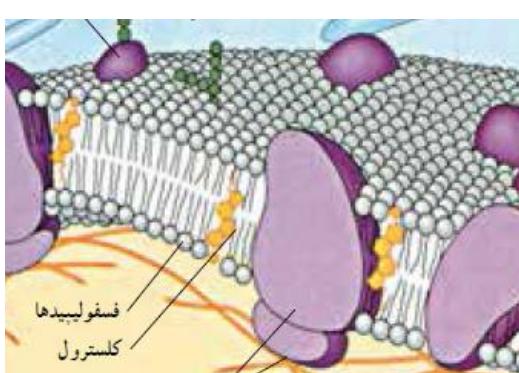
چربی ها تنها یک گروه از لیپیدها هستند. لیپید های دیگری نیز در سلول ها وجود دارند که هر کدام نقش مهمی ایفا می کنند. فسفولیپیدها، موام ها و استروئیدها از این گروه هستند.



شکل ۱-۱۰- یک مولکول فستولید

فسفولیپیدها : اجزای اصلی غشاهای 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 در مولکول فسفولیپید دو اسید چرب و یک گروه فسفات داریم.

نگته مفهومی؛ خسفو لیپید در ساختار غشای سلولی کیا هی و
هانوری و باکتری های ایافت می شود. (هم پروکاریوت هم یوکاریوت



نکته هفتمی هی: همونطور که در شکل میبینید
 (۳) آگدز فسغولیپیدها در مقابل هم و سر
 آب دوست آنها به طرف پیرون قرار دارد.

نگفته قریبی؛ لیپیدهای از اجزای تشکیل دهندهٔ غشای‌های سلولی هستند، در محیط آبی تمایل به گردش آبی دارند. اگر یک بطری محتوی روغن و سرکه را تکان دهیم، می‌توانیم چنین هالتی را

مشاهده کنیم: مجموعه های کروی کوپکی که حاصل گردهم آئی مولکول های روند در سرکه است، تشکیل می شود و در این مخلوط آرایش مولکول های پهلوی به صورتی است که در مجموع یک کره، مشابه غشای یک سلول را تشکیل می دهد. اینها یه نکته داره اونم اینه که لیپیدها از دوپوش تشکیل شده اند که شامل بخش آب دوست و بخش آبلدیزه که آگه مثلث در محیط آب یا سرکه قرار بگیره، این فاصله آبدوست و آب گردی باعث تشکیل مجموعه های کروی کوپک میشود.

نکته چرگیپی: کواسروات ها (Coacervate) مجموعه ای از مولکولهای لیپیدی هستند که به علت آبلدیز بودن، در آب به شکل کروی درمی آیند. این جبابهای ریز می توانند مولکول های لیپیدی دیگر را چسب کنند و بزرگ تر شوند و نیز بوانه بزنند و به دو کواسروات تقسیم شوند. اگرچه کواسروات ها زنده نیستند، اما شباهت زیادی به غشای سلول ها دارند.

نکته چرگیپی: بسیاری از نورون ها را لایه ای از جنس غشا (پروتئین و فسفولیپید) به نام غلاف میلین پوشانده است. میلین، شته های آکسون و دنریت را عایق بندی می کند. میلین را سلول های پشتیبان که آکسون و دنریت را اهاطه کرده اند، تولید می کنند. میلین همچنین باعث می شود که پیام عصبی در آکسون و دنریت سریع تر حرکت کند. نکته ای موم غلاف میلین غشایی است که تارهای عصبی آکسون و دنریت را اهاطه میکند و در واقع غشای این سلولها است.

نکته همیووه و چرگیپی: 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 چرگیپی: بیشترین تعداد مولکول های غشا، مولکول های فسفولیپیدی هستند. می دانیم بخشی از مولکول های فسفولیپیدی نیز مانند سایر مواد لیپیدی آب گردیز هستند. بخش دیگر این مولکول ها آب دوست هستند. در نتیجه فسفولیپیدهای غشا به صورت دولايه ای به گونه ای قدر اگرفته اند که سردی در برابر مولکول های آب و مواد مخلوط در آن، ایجاد می کند (نفوذ

پذیری انتقامی) . البته این سد نسبت به آب کاملاً غیرقابل 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 بخش غشای عبور می کنند.

نکته قرگیزی: شبکه ای آندوپلاسمی زبر، از کیسه های پهنه ساخته 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 ساخته می شوند و نیز خسفولیپیدهایی که توسط آنزیم های شبکه ای آندوپلاسمی زبر وسیله می شوند، درون غشای این شبکه جای می گیرند . در نتیجه، غشای شبکه ای آندوپلاسمی وسیع تر می شود، تا این که قسمتی از آن به دیگر اندامک ها فرستاده می شود.

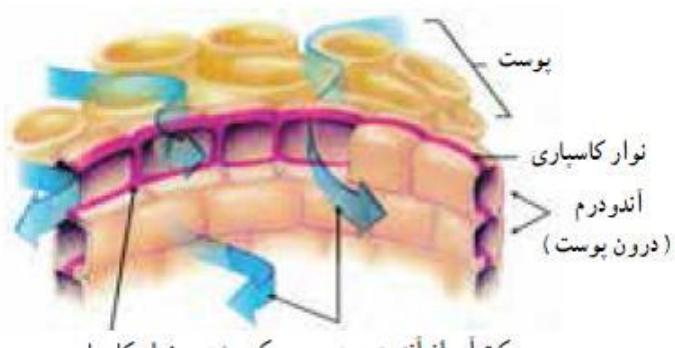
نکته قرگیزی: یکی از مهم ترین کارهای شبکه ای آندوپلاسمی صاف، ساخت موادی مانند اسیدهای پهرب، خسفولیپیدها و استروئیدهاست.

موم ها: موم ها پلی مر اسیدهای چرب طویل اند و از چربی ها آب گریزترند . 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 قرگیزی: روپوست، علاوه بر ساقه و ریشه بخش های دیگر جوان گیاه، مانند برگ ها، میوه ها و بخش های گل را می پوشاند . لایه ای کوتینی به نام پوستک (کوتیکول) (سلول های روپوستی را در اندام های هوایی گیاه می پوشاند . کوتین (موم) پلی مری از اسیدهای پهرب طویل است . پوستک از سلول های زیرین فود در برابر تغیر آب، همله ای میکروب ها و اثر سرما مقاومت می کند.

نکته هفتمی: موم ها از چربی ها آبداریز ترند.

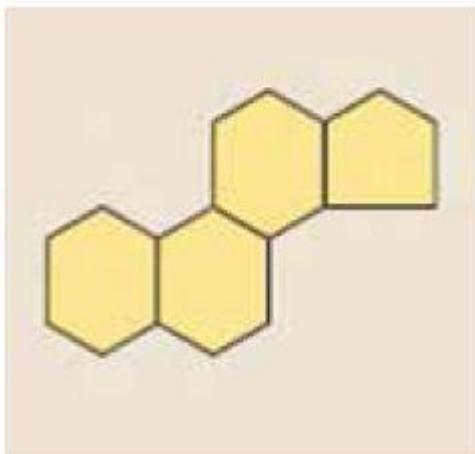
نکته قرگیپی؛ درون پوست (آندورم) (درونی ترین لایه‌ی پوست را تشکیل می‌دهد. سلول‌های درون پوست دارای یک لایه‌ی موئی، به نام سوبرین (پوپ پنبه) در اطراف فود هستند. این لایه‌ی پوپ پنبه‌ای (که به آن آندورمین نیز می‌گویند) نوار کاسپاری را تشکیل می‌دهد. سوبرین نسبت به آب نفوذ ناپذیر است. در نتیجه دیواره سلول‌های درون پوست در مهل‌هایی که سوبرین وجود دارد، نسبت به آب نفوذ ناپذیر است. این امر در حرکت آب و یون‌های معدنی در عرض ریشه بسیار موم است. پس خراموش نکنید که موئی‌ها مثل سوبرین بسیار آب گریزند، از پهلوی‌ها هم بیشتر



شکل ۲۳-۶- ساختار سلول‌های درون پوست

نکته هفتمی و چهارمی؛ درون مبرای گوش موهای ظریفی وجود دارد که هوا را تصفیه می‌کنند. همچنین غده‌های عرق تغییر شکل یافته‌ی درون مبرای، ماده‌ی موئی مانندی ترشح می‌کنند که از ورود مواد فارمی به گوش، بلوگیری می‌کند. بعدها وقت کنید که گفته‌ی ماده‌ی موئی مانند پس فود موئی نیست.

استروئید:



کلسترول یک استروئید است که در غشاهای سلولی جانوری یافت می‌شود. سلول‌ها از این ماده برای ساختن سایر استروئیدها، مثلاً هورمون‌های استروئیدی استفاده می‌کنند. افزایش کلسترول خون ممکن است موجب بیماری مربوط به رگ‌ها شود. ساختار کلی همهٔ استروئیدها یکسان و شبیه مولکول کلسترول است.

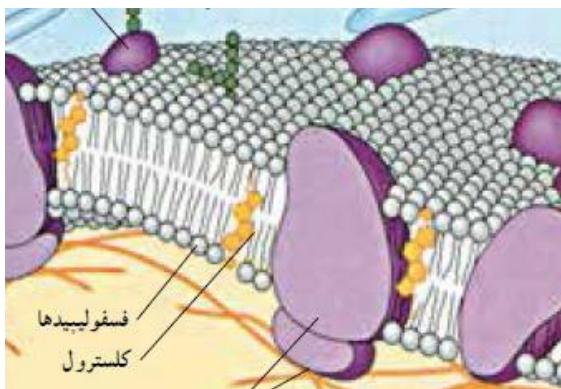
شکل ۱۱-۱- ساختار کلی استروئیدها

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

نکته هفتمی و هشتمی: یکی از مهم ترین کارهای شبکه ای آندوپلاسمی صاف، ساخت موادی مانند اسیدهای چرب، خسفولیپیدها و استروئیدهاست.

نکته نهمی: هورمون های استروئیدی دارای سافتار لیپیدی هستند و از کلسترول ساخته می شوند. هورمون های استروئیدی در لیپید هل می شوند (به راحتی) از غشاهای سلولی می گذرند. هورمون های استروئیدی به گیرنده هایی که در سیتوپلاسم یا هسته ای 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 بینه ترشح می شود، استروژن و پروژسترون (هورمون جنسی زنانه که از خولیکول های تفمدان ترشح می شود)، کورتیزول و آلدسترون (هورمون های بخش قشری غدر فوق کلیه)



نکته یازدهمی: در سافتار غشای سلول های جانوری کلسترول وجود دارد که در لایه لایی مولکول های خسفولیپید قرار گرفته است. یادتون که هست بیشترین تعداد مولکول های غشا خسفولیپید است.

نکته بیانی: در بین خسفولیپیدها، تری گلیسریرها (چربی ها) و موام (کوتین). فقط موام پلی مر است و مابقی پلی مر نیستند.

نکته قرگیبی: در ترکیب صفترا، رنگ ها، املاخ، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) وجود دارد. این جمله نشون میده در ساختار صفترا کلسترول هم وجود دارد. پس کلسترول هم در ساختار صفترا و هم در ساختار غشای سول های بانوری شرکت دارد.

نکته قرگیبی: سوب کلسترول در کیسه ای صفترا یا مباری فروج آن، سنگ های صفترا را ایجاد می کند. ورود رنگ های صفترا به فون که ممکن است بر اثر سنگ های صفترا یا بیماری های فونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می شود.

نکته قرگیبی: ساختار همه ای استروئیدها شبیه کلسترول است و از تغییر بزرگی در ساختار کلسترول به وجود آمده اند پس ساختار همه ای استروئیدها شبیه هم است اما مثل هم نیست.

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

پربی های (تری‌گلیسریدهای) بانوری : بیشتر پربی های بانوری سیرشدۀ و درنتیجه چادر هستند. فوردن این گونه پربی 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 ای صفترا یا مباری فروج آن، سنگ های صفترا را ایجاد می کند. ورود رنگ های صفترا به فون که ممکن است بر اثر سنگ های صفترا یا بیماری های فونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می شود.

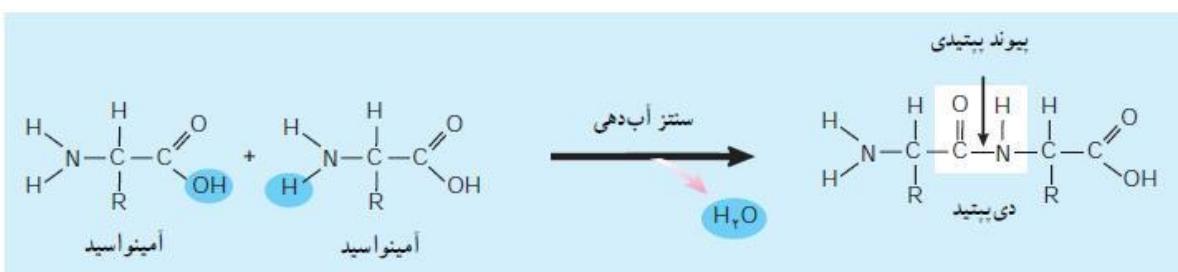
پروتئین ها در ساختار و کار سلولی نقش اساسی دارند.

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

کار ویژه ای انجام می دهد .پروتئین ها در ساختار سلول ها و بدن جانداران شرکت دارند و در انجام همه ای 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 آمینواسیدها 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 ساختار پروتئین ها عناصر C ، O ، H ، N شرکت دارد.

نکته : واکنش هایی که در بدن یافته ای انجام می شود، منجر به تولید موادی زاید، به ویژه مواد زاید نیتروژن دار (آمونیاک ، آمونیاک اسید اوریک) می شوند. بیشتر این مواد نیتروژن دار محصول سوختن آمینواسیدها هستند. از متابولیسم پهلوی ها و هیدرات های کربن آب و CO_2 تولید میشود. از متابولیسم نوکلئیک اسید ها نیز مواد زاید نیتروژن دار (آمونیاک ، آمونیاک ، اسید اوریک) تولید می شوند.

نکته هایی در مورد پروتئین، اسیدهای نوکلئیک، کوتین هستند. کوتین تنها لیپیدی است که به صورت پلیمر است. پروتئین‌ها متنوع ترین پلیمرها هستند. اسیدهای نوکلئیک شامل است **DNA و RNA**

نکته هایی وظیفه ریبوزوم‌ها (اندامک بدون غشای پلاسمایی) مشارکت در پروتئین سازی است. هر ریبوزوم از دو بخش غیرمساوی تشکیل شده است. هر دو این بخش‌ها از پروتئین و انواع ویژه‌ای **RNA** که به آنها **rRNA** (به اختصار **rRNA**) می‌گویند، ساخته شده است. **rRNA** یک آنزیم غیرپروتئینی است.

نکته هایی پادتن‌ها، مولکول‌های دفاعی بدن هستند که توسط گلبول‌های سفید خون ساخته و ترشح می‌شوند. هر مولکول پادتن از پندر شتہ پلی پپتید ساخته شده است. ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر، پلی پپتیدهای مولکول‌های پادتن را می‌سازند. این پلی پپتیدها درون شبکه‌ی آندوپلاسمی کنار هم قرار می‌گیرند و به این ترتیب، پادتن کامل و فعال حاصل می‌شود. طبق این متن پلی پپتیدها در درون ریبوزوم‌طی واکنش سنتز آبدھی تولید می‌شوند و سپس این پلی پپتیدها در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر کنار هم قرار می‌گیرند و طی فرآیندی کامل و فعال می‌شوند.

نکته هایی غذاهای جانوری، چون پروتئین و در نتیجه آمینواسید خراوان دارند، **pH** محیط داخلی بدن را اسیدی می‌کنند. غذاهای گیاهی بر عکس باعث قلیایی شدن آن می‌شوند.

نکته هایی در گیاهان نیز ترکیبات فاصلی ساخته می‌شود که نقش دفاعی دارند. به عنوان مثال انواعی از پروتئین‌ها و پپتیدهای کوپک غنی از گوگرد در گیاهان شناخته شده است که فعالیت خرد میکروبی دارند. نوعی از این پپتیدها در یونجه فعالیت خرد قارچی دارند.

نکته هایی هورمون، سلول هدف را از روی گیرنده‌ی آن می‌شناسد. 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 ای شیمیایی (**هورمون**) بفت و بور می شود؛ گیرنده ها معمولاً سافتار 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، سافته شده اند.

نکته : کورتیزول سبب می شود بدن مقدار گلوکز فون 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 هی بین پروتئین و **DNA** را برقرار میکند.

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

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

نکته : اخراجی که بیماری فنیل کتونوریا دارند، آنزیمی را که آمینواسید فنیل آلانین را به آمینواسید 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 ۱: پروتئین سازی در ریوزوم ها انجام می شود. بنابراین باید آمینواسیدها به ریوزوم ها آورده شوند. بخش پروتئین سازی در سال ۱۹۷۳ به طور کامل مورد بررسی قرار میدارد.

نکته ۲: میکروسفرها که از جنس پروتئین اند، بسیار شبیه سلول هاست. (زنپیره 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 ۳: همه پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش هایی از قندهای ساخته شده در گیاه هستند.

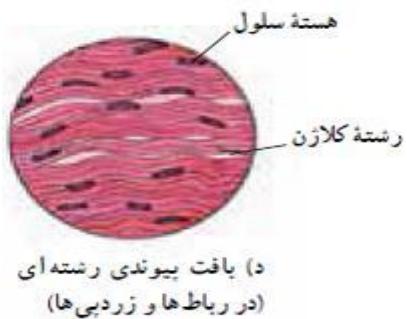
انواع پروتئین ها

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

نکته ۵: کراتین یکی از پروتئین های مو است. ژن این پروتئین در سلول های خاصی از پوست، بیان می شود. کراتین در سافتار نافن هم به کار میدارد.



نکته قرگیبی: 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 خرق می کند. رشته های کلاژن عمدتاً سبب استحکام بافت پیوندی می شوند، در حالیکه رشته های انعطاف پذیر خاصیت ارتباعی دارند. کلاژن در بافت پیوندی سست، غضروف، استخوان و بافت پیوندی رشته ای وجود دارد.

مثال های دیگر از پروتئین های سافتاری شامل: هیستون ها (هیستون ها گروهی از پروتئین ها هستند که در خشوده شدن DNA، نقش مهمی بر عده دارند)، کپسید ویروس ها (پوشش پروتئینی ویروس، کپسید نام دارد)، تاژک و مژک (در سافتار آنها پروتئین های سافتاری شرکت دارد)، اسلکت هسته ای (پروتئین های اسلکلت 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 اسلکلت 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 سارکوم از رشته های ضفیع و نازک تشکیل شده است. پروتئین میوزین در سافتار، رشته های ضفیع و پروتئین اکتین در سافتار، 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 های سلول ایجاد می شود که با تنگ شدن

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

۳- پروتئین های ذخیره ای :

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

نکته همراهی: در شیره معده نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافخت می شود که **پروتئین شیر (کازئین)** را رسوب می دهد. لازم است بجز پروتئین های ذخیره ای است. بچه ها وقت 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 فون مخلوط هستند.)

نکته ترکیبی: آنزیم **لیزوزیم** موجود در بزاق دیواره سلولی بالکتری های بیماری زا را از بین می برد و باعث خدعاونی کردن هفره دهان می شود.

نکته ترکیبی: آنزیم **لیزوزیمی:** که در عرق وجود دارد، دیواره سلولی بالکتری ها را تفربیب می کند.

نکته ترکیبی: **پروتئین های مکمل:** انواعی از پروتئین ها در دفاع غیر افتصاصی شرکت می کنند. برخی از این پروتئین های مکمل می نامند، زیرا کار بعفی از ابزاری دستگاه ایمنی را تکمیل می کنند. این پروتئین ها که در فون هستند در ماکروفاژرهای سلول های پوششی روده و کبد ساخته می شوند. پروتئین های مکمل در برخورد با میکروب ها فعال می شوند و با کمک

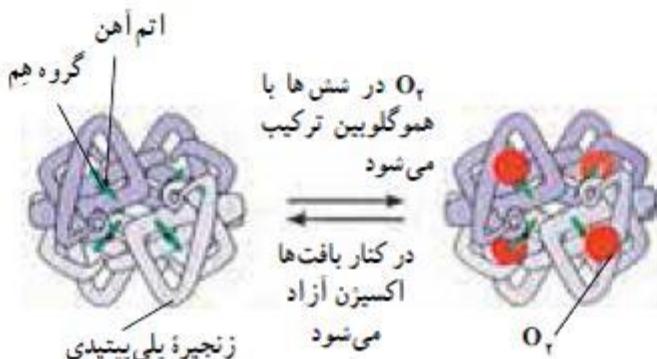
یکدیگر ساختارهایی هلقه مانند تشکیل می دهند . این ساختارها منافذی در غشای میکروب ایجاد می کنند و به این ترتیب باعث نشت مواد درون سلول به خارج و سرانجام مرگ سلول می شوند.

نکته قرگیزی؛ اینترفررون: پروتئین دیگری که در دفاع غیر افتراضی شرکت دارد، اینترفررون

است. اینترفررون را سلول های آلوده به ویروس تولید می کنند . اگر په این سلول ها سرانجام به علت همله ای ویروس می میرند، اما اینترفررون 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 قرگیزی؛ پرفورین : سلول های **T** کشنده به طور مستقیم به سلول های آلوده به ویروس و سلول های سلطانی همله 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.

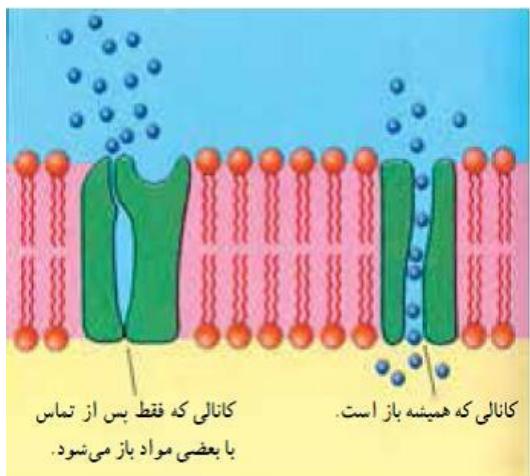
هموگلوبین که پروتئینی آهن دار است، اکسیژن و دی اکسید کربن را در خون منتقل می کند.

نکته : در حدود ۹۷ درصد اکسیژن به وسیله ای هموگلوبین و بقیه به صورت محلول در پلاسمای بافت ها منتقل می شود .

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

نکته قرگیبی : نوع دیگر از پروتئین های انتقال دهنده فاکتور دافلی معده است. فاکتور دافلی معده برای حفظ ویتامین **B12** و بذب آن در روده ضروری است. ویتامین **B12** مولکول درشتی است که بذب آن به کمک یک پروتئین هامل (فاکتور دافلی معده) صورت می گیرد.

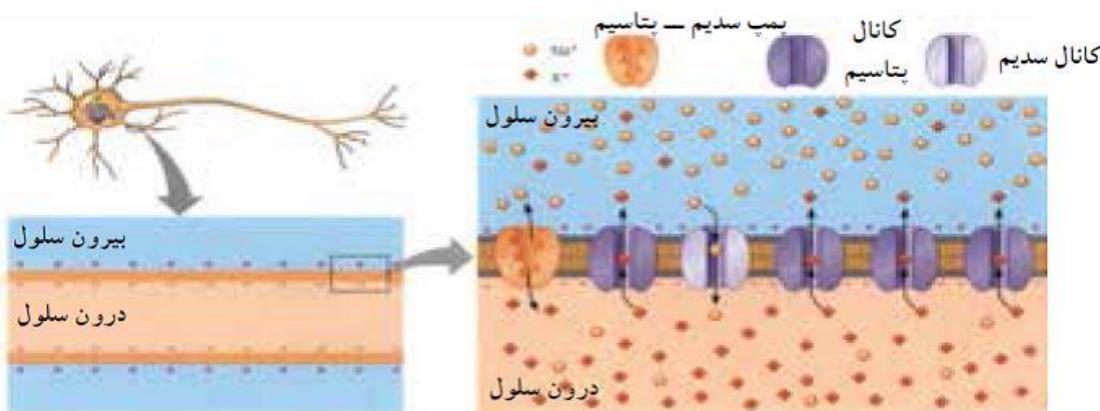
نکته : پروتئین هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند کانال ها یا مناخذی را برای عبور مواد در غشا ایجاد می کنند. مولکول ها از یک سمت این پروتئین ها وارد و از سمت دیگر آن خارج می



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

شوند. کانال های پروتئینی تخصصی 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 می شوند بجز پروتئین های انتقال دهنده هستند.

نکته همیوهی و قرگیبی : 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 دافلی 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 هفتمویی ؛ پس طبق نکات گفته شده در این شکل ما متوجه میشیم که پمپ سدیم - پتاسیم، کanal سدیم و کanal پتاسیم هزو پروتئین هایی اند که در سراسر عرض غشا قرار دارند و همیشه باز اند. و پمپ سدیم - پتاسیم هزو 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 هشتمی ؛ هورمون های پروتئینی شامل سکرتین، گاسترین، اریتروپویتین، هورمون های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس، انسولین، گلوكagon، کلسی تونین، **FSH**, **LH**، هورمون محرک غده فوق کلیه مترشده از غده هیپوفیز پیشین، هورمون خدرداری (**ADH**)، آکسی توسمین

نکته هشتمی ؛ اغلب هورمون ها در دو دسته هی هورمون های آمینواسیدی و هورمون های استروئیدی قرار میگیرند. وقت کنید که هورمون های آمینواسیدی هزو هورمون های پروتئینی اند و هورمون های استروئیدی هزو این دسته نیستند.

پروتئین ضد انعقاد : هپارین

پروتئین انعقادی : پروترومبین و فیبرینوژن

آنزیم ها :

مهم ترین پروتئین ها هستند . این مواد به واکنش های درون سلول ها سرعت می بخشنند 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 قرگیزی: در پراکسی زوم ها، که در مجاورت شبکه ای آندوپلاسمی 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 جگر ما شبکه های آندوپلاسمی صاف گستردۀ ای وجود دارد. آنزیم های در این انداmek وجود دارد که داروها و نیز مواد شیمیایی مفسر را تغییر می دهند . این کار سلول های جگر 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 بخشد، 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 بفشدند، 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 فارج از سلول انجام می دهند.

نکته: در سلول های یوکاریوتی، غشاهای درونی سطوحی را غراهم می کنند که در آنها خرآیندهای مهم متابولیسمی روی می دهند و در واقع بسیاری از آنزیم هیی که وجود آنها برای خرآیندهای متابولیسمی لازم است، درون غشا 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 پر اکسید 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 خسفولیپیدهایی که توسط آنزیم های شبکه ای آندوپلاسمی زبر ساخته می شوند، درون غشا این شبکه جای می گیرند.

۴- شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ی به هم پیوسته‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های غشادر و بدون ریبوزوم است که درون غشای آن، آنزیم‌های متعددی جای گرفته است. این آنزیم‌های اصلی این شبکه را انها می‌دهند.

۵- در سلول‌های بُلْر ما شبکه‌های آندوپلاسمی صاف گسترده‌ای وجود دارد که کارهای دیگری نیز انها می‌دهند. در این شبکه‌ی آندوپلاسمی، آنزیم‌های قاضی وجود دارد که به تنظیم مقدار قندی که از سلول‌های بُلْر به بُریان فون آزاد می‌شود، کمک می‌کند.

۶- همچنین آنزیم‌های دیگری وجود دارد که داروهای و نیز مواد شیمیایی مفتر را تغییر می‌دهند. این کار سلول‌های بُلْر را سعی زدایی می‌نماید.

۷- لیزوزوم، بُزء دیگر دستگاه غشایی درونی، است. شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و جسم‌گلزاری لیزوزوم‌ها را تولید می‌کند. لیزوزوم کیسه‌ای است غشایی (غضادر) که دارای آنزیم‌های تبزیه‌کننده است. غشای لیزوزوم، در واقع پیرامون قسمتی را خراگرفته است که آنزیم‌های گوارشی در آن با ذفیره می‌شوند. آنزیم‌های لیزوزومی، بافت‌هایی را که در زمان چنینی بین انگلستان دست و پا قرار دارد، نابود و انگلستان را از یکدیگر جدا می‌کند.

۸- طبق سه نکته‌ی بالا آنزیم‌هایی که درون اندامک‌هایی مانند شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و صاف، پرآکسی زو^۳ و ... قرار دارند بُزء آنزیم‌های درون سلولی اند.

۹- بسیاری از وَلَنْش های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی، درون ماتریکس رخ می‌دهند. غشای درونی، بسیار پیش فورده است و آنزیم‌هایی که ساختن **ATP** را بر عهده دارند، درون این غشا و نیز بر سطح آن جای گرفته اند.

۱۰- بعضی سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه، آنزیم‌های هیدرولیز کننده ترشح می‌کنند. تاثرک هایی که از بعضی سلول‌ها بیرون زده اند، غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند. آنزیم‌ها بخش نرم بدن صید را به ذرات کوچک تر تبزیه می‌کنند.

۱۱- منش آنزیم‌هایی که در روده وجود دارند، اما از پانکراس ترشح نشده اند، سلول‌های پوششی دیواره روده است. عمر این سلول‌ها کوتاه است و پس از کنده شدن از دیواره روده به درون آن می‌افتد و آنزیم‌های درونی آنها آزاد می‌شود.

۱۲- هنگامی که گلولگون به گیرنده‌ی ویژه‌ی فود متصل می‌شود، آنزیمی فعال می‌شود که آدنوزین تری‌فسفات را به آدنوزین مونوفسفات تلقوی که یک پیک دومین است، تبدیل می‌کند.

۱۳- در همانند سازی **DNA**، دو رشته‌ی آن به کمک آنزیم هلیکاز مانند زیپ از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس از روی هر رشته، رشته‌ی جدیدی ساخته می‌شود. همانند سازی **DNA** به کمک آنزیم **DNA** پلی مراز صورت می‌گیرد. این آنزیم در طول **DNA** حرکت می‌کند و نوکلئوتیدها را در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل خود قرار می‌دهد. 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 می‌گیرد.

۱۴- رنگ موهای روباه قطبی نیز تھت تثییر دمای محیط قرار دارد. گرمای تابستان سبب ساخته شدن آنزیم‌های تولیدکننده‌ی رنگیزه در بدن این باندار می‌شود. این رنگیزه‌ها، رنگ موها را از سفید (رنگ زمستانی) به قرمز مایل به قهوه ای (رنگ تابستانی) تغییر می‌دهند.

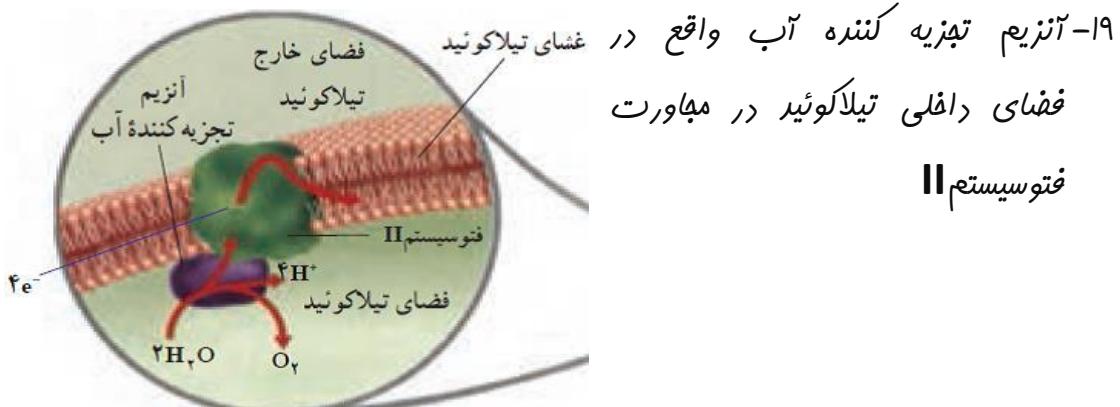
۱۵- ساخته شدن **RNA** از روی **DNA** را رونویسی می‌گویند. رونویسی اولین قدم برای ساختن پروتئین هاست. رونویسی با کمک آنزیم **RNA** پلی مراز انها می‌شود. سلول‌های پرکاریوتی فقط یک نوع آنزیم **RNA** پلی مراز دارند. در سلول‌های پرکاریوتی سه نوع آنزیم **RNA** پلی مراز یافته شده است که آنها را با علامت‌های I، II و III مشخص می‌کنند.

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



۱۷- آنزیم محدود کننده‌ی **EcoRI** توالی نوکلئوتیدی **GAATTTC** را شناسد. توالی خاصی که آنزیم آن را می‌شناسد، جایگاه تشییص آنزیم نام دارد.

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



۱۹- آنزیم تجزیه کننده آب واقع در غشای تیلاکوئید
خنای 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 خودند، یعنی در حال عبور دادن یون های هیدروژن از بخش کانال خود، به گروه غسفات می افزایند و **ATP** تولید می کنند.

۲۱- آنزیم روبیسکو در مرحله تاریکی پهلوی کالوین

۲۲- آنزیمی که در تبدیل پیرورووات 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 غسفات 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 :

- هنگامی که طعمه درون کیسه ای گوارشی هیدر قرار می گیرد، بعضی سلول های پوشاننده ای کیسه، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. تاثرک 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.

- ۱ بزاق مفلوطی از ترشمات سه بفت غده ی بنگوشی، زیرآرواره ای و زیرزبانی و نیز غده های کوچک ترشح کننده ی موسین است. ترشح غده های بنگوشی رقیق تر و بیشتر از غده های دیگر است و در آن یک آمیلاز ضعیف به نام پتیالین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را آغاز و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند.
- ۲ آنزیم های شیره ی معده شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پپسینوژن فوانده می شوند. این مواد پس از تماس با اسیدکلریدریک به مولکول های کوچک تر تبدیل می شوند و به صورت پیسین فعال در می آیند.
- ۳ آنزیم های گوارشی مترشه از معده و روده پرندگان، روده کرم خاکی و معده ملخ 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.
- ۴ در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافت می شود که پروتئین شیر (کلزئن) را رسوب می دهد. از رنین به عنوان مایه پنیر در پنیرسازی استفاده می شود.
- ۵ آنزیم های تجزیه کننده سلوونز (سلولاز) که توسط باکتری که در لوله گوارش گیاه فواران وجود دارد یا توسط تاژک داران جانور مانند که بصورت همزیست در روده موریانه ساکن هستند.
- ۶ 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.
- ۷ 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.
- ۸ 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 هفره دهان می شود. آنزیم لیزوزیم در بزاق و اشک، لایه های مقاطی و عرق و بود دارد.

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

آنژیم ها ویژگی های متعدد دارند.

آنژیم ها پنج ویژگی دارند:

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

نکته ترکیبی: مثال معروف توکتاب از آنزیم های غیرپروتئینی RNA ریبوزومی (rRNA) است.

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

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

نکته: نکته اش اینجا س که باید وقت داشته باشد و اونم اینه که این آنزیم ها تو روند واکنش تغییری نمیکنند فقط میزانشون کم میشه پس سلول (به طور مثال آنزیم پروتئینی طی فرایند پروتئین سازی) این آنزیم ها رو باید دائما تولید کند.

۴- به تغییرات شدید دما حساس اند. آنزیم ها نیز همانند سایر پروتئین ها به گرمای حساس اند و در گرمای زیاد خواص خود را از دست می دهند. بسیاری از آنزیم های بدن ما در دمای بالاتر از ۴۵C غیرفعال می شوند.

نکته: پروتئین ها مثل آنزیم ها به گرمای زیاد حساس اند. آنزیم ها در دمای بسیار زیاد (۴۵C در بره سانتیگراد یا بیشتر) دچار تغییر شکل ساختمان میشوند و خاصیت خود را از دست میدهند و تو

و آنکش ها سلول نمیتوانه از شون استفاده کنه. آنزیم ها نیز مانند سایر پروتئین ها شکل سه بعدی ویژه ای دارند. بفتشی از مولکول آنزیم قابی است برای چسبیدن به بفتشی از پیش ماده آن بفشن از آنزیم که به پیش ماده ملحق می شود، جایگاه فعال نام دارد. پس از اتصال پیش ماده به جایگاه فعال، و آنکش انعام می شود. سپس پیش ماده که آنون فرآورده نام دارد، از آن جدا می شود. گرمای بیش از حد شکل آنزیم را تغییر میده و و آنکش مربوطه صورت نمیگیره. گرمای 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 همراهی و ترکیبی: البته تعدادی از آنزیم ها میتوانند در محیط های اسیدی یا بازی فعالیت کنند مانند:

- آنزیم های شیره معده در محیط اسیدی معده فعالیت میکنند. آنزیم های شیره می معده شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پپسینوژن فوانده می شوند. این موارد پس از تماس با اسیدکلریدریک به مولکول های کوچک تر تبدیل می شوند و به صورت پپسین فعال در می آیند.

۲- در شیره می معده 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 می پانکراس در محیط قلیایی روده فعالیت میکنند.

۴- پری 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 می سلولی بالکتری 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 بازهای مطرح شده در کتاب درسی:

- غده‌ی پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی ترشح می‌کند، این مایع به فنتی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می‌کند.

- غده‌های پیازی- میزراهی نیز مایعی قلیایی ترشح می‌کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را فنتی می‌کند.

- در سال ۱۸۷۰ خردریک میشر از هسته‌ی سلول، ماده‌ای استفراج کرده که فاصله اسیدی داشت و بر همین اساس، آن را نوکلئیک اسید (به معنی اسید هسته‌ای) نام گذاری کرد.

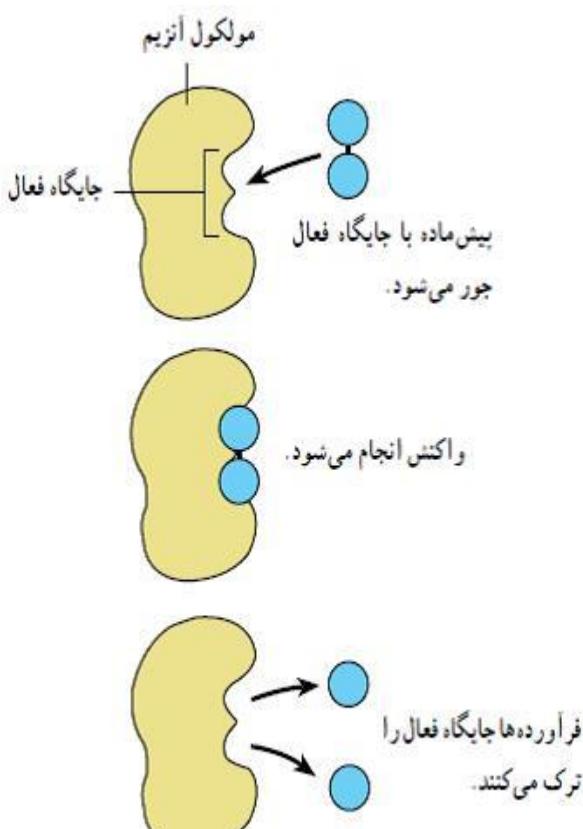
- در شیره پانکراس، علاوه بر آنزیم‌ها مقدار زیادی بیکربنات سدیم برای از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد که بیشترین قسمت آن در روده دوباره بقیه می‌شود. هر مون سکرتین مهرک مؤثری بر ترشح بیکربنات شیره‌ی پانکراس است.

- مجموعه‌ی اعمالی که در بدن جانداران پرسولی، برای حفظ پایداری محیط دافنی انجام می‌شود، هومئوستازی نام دارد. هومئوستازی شامل اعمالی تنظیر تنظیم قند، نمک، آب، اسید- باز، دما و نیز دفع مواد زاید است.

- **pH** محیط دافنی بدن ثابت و در حد تقریبی ۷/۴ نگهداری می‌شود. کلیه‌ها 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 فون جلوگیری می‌کنند. هنگامی که محیط دافنی بدن به حالت قلیایی تغییر می‌کند، کلیه‌ها بیکربنات

بیشتری دفع می کنند در هالتی که فون وضعیت اسیدی پیدا کند، بر عکس دفع هیدروژن در ادرار بیشتر می شود.

۷- غذاهای بانوری، پون پروتئین و در نتیجه آمینواسید خراوان دارند، pH محیط داخلی بدن را اسیدی می کنند. غذاهای گیاهی بر عکس باعث قلیایی شدن آن می شوند.



شکل ۱۳-۱- چگونگی عمل آنزیم هیدرولیزکننده

آنزیم ها چگونه عمل می کنند

چگونگی عمل آنزیم ها را در شکل مقابل مشاهده می کنید. 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 :

| فرآورده | پیش ماده | آنزیم |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| مالتوز (دی ساکارید) | نشاسته (پلی ساکارید) | پتیالین (آمیلاز ضعیف) |
| گلوکنز (مونو ساکارید) | نشاسته (پلی ساکارید) | آمیلاز |
| آب و آکسیژن | پر اکسید هیدروژن | کاتالاز |

| | | |
|------------------------------------|-------------|--------|
| مونو گلیسرید، دی گلیسرید، اسید پرپ | تری گلیسرید | لیپاز |
| گلوکن | سلولز | سلولاز |

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 ماده‌ی 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 ارسنیک 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.

عوامل افزاینده سرعت عمل آنزیم ها شامل افزایش دما (فیلی دما نره بالا که سافتار سه بعدیش فراب شه)، بعضی ویتامین ها و مواد معدنی که باعث میشون اتصال آنزیم به پیش ماده آسون تر و سرعت واکنش بیشتر میشه

عوامل کاهنده سرعت عمل آنزیم ها شامل بعضی سم ها، مانند سیانید و ارسنیک و حشره کش ها که این مواد میان تو جایگاه فعال میشین، 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 پیرووات به استیل کوآنزیم **A** کمک می کند به ویتامین **B1** (تیامین) تیازدارد. این ویتامین سرعت تبدیل پیرووات را به استیل کوآنزیم **A** افزایش میدهد.

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

نکته ۱ افرادی که بیماری خنیل کتونوریا دارند، آنزیمی را که آمینواسید خنیل آلانین را به آمینو اسید تیدوزین تبدیل می کنند، ندارند. به این دلیل، در اثر تجمع مخصوصات حاصل از متابولیسم غیرعادی خنیل آلانین در بدن، در خرد 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 خنیل آلانین آنها کم و متناسب با نیاز بدن اوست. در این صورت این آمینواسید در بدن خرد تجمع نمی یابد.

نکته ۲ بیماری آلکاپتونوریا نوعی بیماری ارشی است و بنابراین علت آن را می توان به ژن ها نسبت داد. ادرار اخراج مبتلا به این بیماری در مجاورت هوا سیاه می شود، زیرا در آن ماده ای به نام هموجنتیسیک اسید وجود دارد. در ادرار اخراج سالم این اسید وجود ندارد، زیرا آنزیم مخصوصی آن را تجزیه می کند. در سال ۱۹۰۹، پژوهشی به نام آرچیبلد گرو بیان داشت که در بیماران مبتلا به آلکاپتونوریا آنزیم تجزیه کننده ای هموجنتیسیک اسید وجود ندارد. گرو در واقع توانست بین یک نقص ژنی (بیماری آلکاپتونوریا) و یک نقص آنزیمی (آنزیم تجزیه کننده ای هموجنتیسیک اسید) رابطه برقرار کند. به این ترتیب اندیشه های اولیه ای کی از موم 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 آنزیمهای تجزیه کننده ای پروتئین ها و نیز لیپازها، یعنی آنزیم های تجزیه کننده ای 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 خرد در معرفن این پودرها قرار بگیرد از سلول های مستویت هیستامین ترشح شود و باعث بروز علائم آلرژی شود. افراد ممکن است به لیپاز یا پروتئاز مبجود در پودرها لباس شویی حساس باشند.

استفاده از آنزیم ها در پودرها 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 کندن ماهی، زدودن موادی روی پوست چانوران و تجزیه ای پروتئین های موجود در غذای کودکان فرد سال کاربرد دارند. مثال پیسینوژن و رنین آمیلازها: نشاسته را به قند های شیرین تبدیل می کند از این آنزیم برای تهیه ای 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 فارج کردن پوسته ای دانه ها در کشاورزی از این آنزیم استفاده می کنند. آنزیم سلولاز که مترشحه توسط باکتری های تجزیه کننده سلولز و تاژک داران چانور مانند

کاتالاز: برای ساختن اسفنج کاربرد دارد.

نام گذاری آنزیم ها

آنژیم ها معمولاً^۱ با افزودن پسوند ... ساز به نام یا بخشی از نام ماده یا موادی که آنژیم بر آن تأثیر می گذارد، نام گذاری می شوند. بنابراین:

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

بهه 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 می مواد، از واکنش های متابولیسمی هستند. بیشتر واکنش های متابولیسمی با کمک آنزیم های 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. فتوسنترز 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 خواه مثل سنتز آبدهی و فتوسنترز، آندوسیتوز، الزوسیتوز، انتقال فعال.

بازجذب مواد به فون در کلیه ها به دو صورت فعال و غیرفعال صورت می گیرد: جذب فعال مواد برخلاف شیب انتشار آنها صورت می گیرد و به **ATP** نیاز دارد. بازجذب گلوکنز به همین صورت است. ترشح: در طول لوله ای ادراری بر قی 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 هزو انتقال های فعال است).

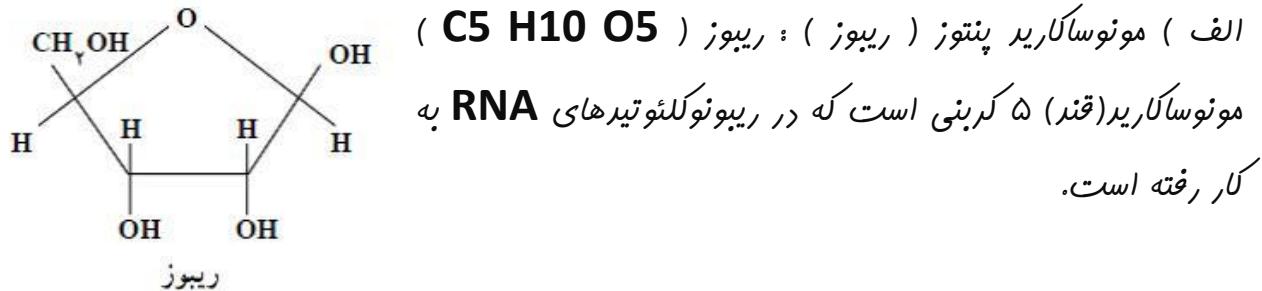
نکته: واکنش های انرژی زا مثل هیدرولیز و تنفس سلولی.

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

ATP از ارثی را ذخیره و آزاد می کند

بخشی از انرژی ای که در واکنش های انرژی زا آزاد می شود، به صورت گرمای درمی آید، اما بخش دیگر آن برای تولید موادی که می توانند انرژی را در خود ذخیره و در موقع 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 (ریبوz) 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

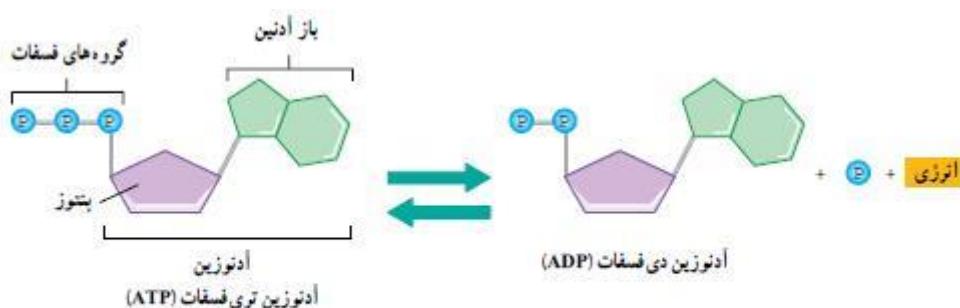
نکته: اول بیایم سافtar ATP را بررسی کنیم. همونطور که توکتاب ذکر شده ATP از دو بخش تشکیل شده بخش آدنین و بخش فسفات بخش آدنین ATP شامل دو قسم است.



ب) باز آلی آدنین : بازهایی که در سافtar DNA شرکت می کنند، عبارت اند از آدنین A، تیمین T، سیتوزین C و گوانین G. در RNA باز Yوراسیل U وجود دارند.

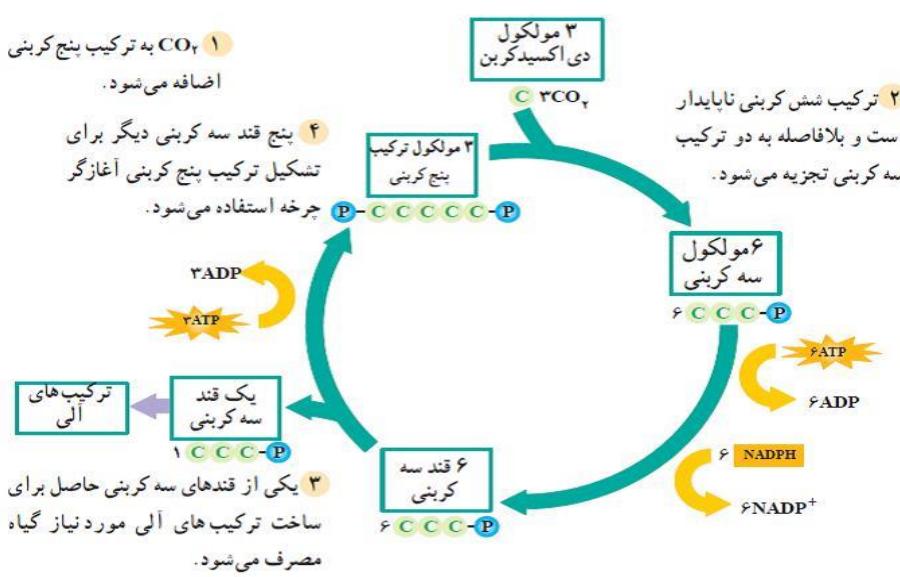
نکته: نوکلئیک اسیدهای موجود در سلول بر دو نوع اند: یکی ریبونوکلئیک اسید یا به اختصار RNA که در سافtar آن قند ریبوz به کار رفته است و دیگری دئوکسی ریبونوکلئیک اسید که در سافtar آن قند دئوکسی ریبوz به کار رفته است. نوکلئیک اسیدها پلی مرند و اهدای مونومری

نوكلئیک اسیدها، نوكلئوتید نام دارد. هر نوكلئوتید از سه بخش تشکیل شده است. (۱) یک قند پنج کربنی که ریبوز در **DNA** یا دئوکسی ریبوز در **RNA** است، (۲) یک تا سه گروه فسفات (۳) یک باز آدنین نیتروژن دار که یا پورینی یا پیریمیدینی است (سافتار بازهای پورینی، دو حلقه ای، اما باز آلبی نیتروژن دار که یا پورینی یا پیریمیدینی است (سافتار بازهای پیریمیدینی یک حلقه ای است.)



شکل ۱۴-۱- تولید و مصرف ATP

گروه های فسفات (سه گروه) به قند پنتوز متصل هستند. بین فسفات ها پیوند های پراندری و بود دارد. در صورت شکسته شدن این پیوند ها انرژی آزاد می شود (البته یه بخشی از اون به گرما تبدیل می شد). باز آدنین (پورینی دو حلقه ای) از قسمت حلقه ای پنج ضلعی هود با پنتوز پیوند برقرار می کند. واکنش مصرف ATP انرژی زا است.

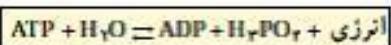


شکل ۶-۸ - چرخه کالوین. چرخه کالوین رایج ترین روش تثبیت دی اکسید کردن است.

نکته: مصرف ATP

در پفره های کالوین در مختلط مختلف در مورد تولید یا مصرف ATP بحث شده که در فضل شارش در باهای مختلف فضایی کالوین می شود. در فضل شارش در باهای مختلف متفاوت در مورد تولید یا مصرف ATP بحث شده که در فضل شارش به طور مفضل توضیح فواهیم دارد.

وآنشن هیدرولیز ATP



نکته: ATP نقش ذفیره ای انرژی را دارد. در فصل هورمون ها عنوان شده که : هنگامی که گلولئگون به گیرنده ای ویژه ای فود متصل می شود، آنزیمی فعال می شود که آدنوزین تری فسفات (AMP) را به آدنوزین مونوفسفات تلقی (AMP) تبدیل می کند که یک پیک دومین است، تبدیل می کند که در اینجا AMP تلقی نقش پیک دارد. پس نوکلئوتیدها میتوانند نقش های متعددی در سلول را شناخت.

نکات ترکیبی و مفهومی در مورد ATP :

- 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 مولکول سوختی سلول، یعنی

(آدنوزین تری فسفات) تبدیل می شود.

۲- بعضی از مواد بخلاف شبکه غلطت، از عرض غشای سلول عبور می کنند. وقتی غلطت یک مولکول داخل سلول بیشتر از غلطت آن در بیرون سلول باشد، این انتظار هست که

براساس پدیده انتشار مولکول ها در جهت شبکه غلطت، از سلول خارج شوند؛ اما سلول

با معرف ATP و توسط ناقل های پروتئینی این مولکول ها را در جهت فلاف شبکه

غلطت، به درون سلول وارد می کند. به این نوع انتقال، انتقال فعال گفته می شود؛

بنابراین انتقال فعال، حرکت مواد از بای کم تر اکم به سوی بای پر تر اکم و بخلاف

شبکه غلطت است. ریشه های گیاهان بعضی مواد را به این طریق از ناک جذب می کنند.

۳- بازجذب مواد به فون در کلیه ها به دو صورت فعال و غیرفعال صورت می گیرد: بازجذب

فعال مواد بخلاف شبکه انتشار آنها صورت می گیرد و به ATP نیاز دارد. بازجذب

گلولئز به همین صورت است. ترشح: در طول لوله ای ادراری برفی مواد از فون گرفته و

به داخل لوله وارد می شوند. یون های هیدروژن و پتاسیم و بعضی داروها، مانند پنی

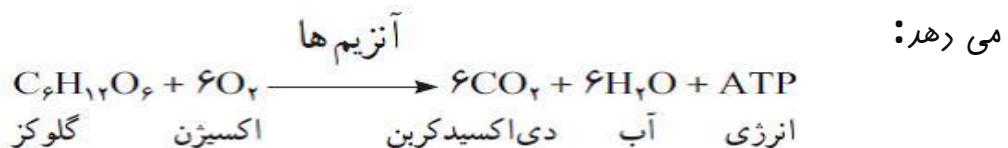
سیلین از جمله این مواد است. (بازجذب با روش انتقال فعال و ترشح بجز انتقال های فعال اند). بازجذب به دو صورت انتقال فعال انتقال غیر فعال وجود دارد که در نوع غیرفعال **ATP** مصرف نمی شود.

۴- محاصل مرحله ای اول و دوم ختوسترن تولید مولکول های **NADPH** و **ATP** است.

۵- محاصل از واکنش های نوری، اندری و هیدروژن مورد نیاز پرده ای کالوین را فراهم می کند.

۶- فرایند تنفس نوری بخلاف تنفس سلولی، مولکول **ATP** تولید نمی شود

۷- بخشی از اندری ترکیب های آلبی، به ویژه گلوکن، هنگام تنفس سلولی آزاد می شود.
رابطه ای زیر فلاصه ای از مجموع واکنش های شکستن گلوکن را در تنفس سلولی نشان



۱- ترکیب استیل کو آنزیم A با یک مولکول چهار

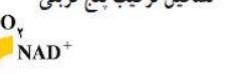
کربنی و تشکیل یک مولکول شش کربنی



استیل کو آنزیم A

۲- آزاد شدن CO_2 و

تشکیل ترکیب پنج کربنی



۳- آزاد شدن یک CO_2 و

کربن در گام سی

۴- پرده ای کربس تولید می شود.

۵- ترکیب چهار کربنی جدید به ترکیب چهار کربنی که جرخدار شروع می کند، تبدیل می شود.

۶- ترکیب چهار کربنی به یک ترکیب چهار کربنی دیگر تبدیل می شود.

شکل ۱۲-۸ - چرخه کربس

۹- در زنگیره‌ی نقل و انتقال الکترون‌ها به ازای هر مولکول **NADH**، سه مولکول **ATP** و به ازای هر مولکول **FADH₂**، دو مولکول **ATP** تولید می‌شود. (زنگیره‌ی انتقال الکترون در غشاءی درونی میتوکندری **ATP** می‌سازد).

همگی فسته نباشید. دوستان آگه وقت کرده باشید من تو مطالب روی جملات فود کتاب خیلی تأکید دارم. دلیلش اینه طراحتون کنکور، حقیقاً از جملات فود کتاب در قالب طرح تست استفاده میکنن که در کتاب‌های تست به این مقوله فواههم پرداخت تا پیچ و فم کار دستتون بیاد.

به زودی سایر بجزوات کنکوری زیست و تست‌های جامع زیست کنکور، در کانال و وبلاگ ما درج می‌شود. با ما در صد بالای زیست فود را تضمین کنید.

آدرس کانال تلگرام ما

@zist_konkur96

آدرس وبلاگ ما

<http://asanzist.blog.ir>