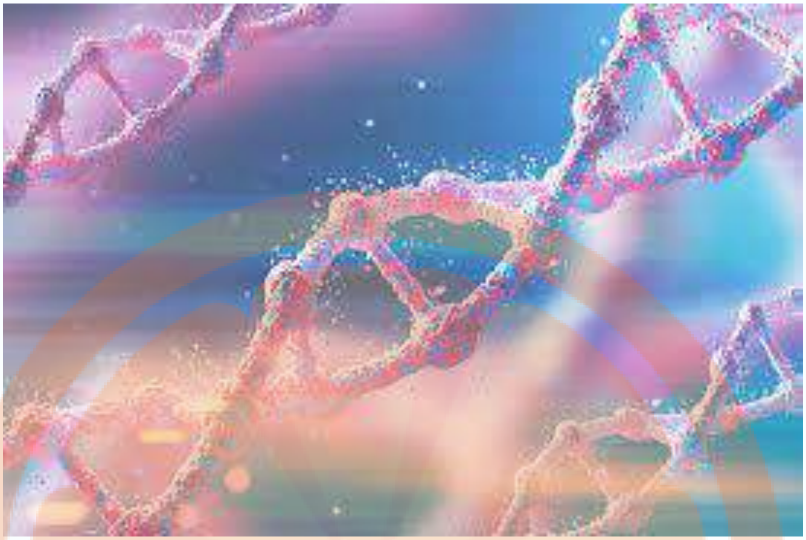
زیست شناسی (۳)

فصل اول: مولکول های اطلاعاتی

محمدصادق ده بزرگی

تلاشی درمسیرموفقیت



سلام امیدوارم حالتون خوب باشه

با هم فصل یک دوازدهم رو شروع می کنیم.

گفتار یک

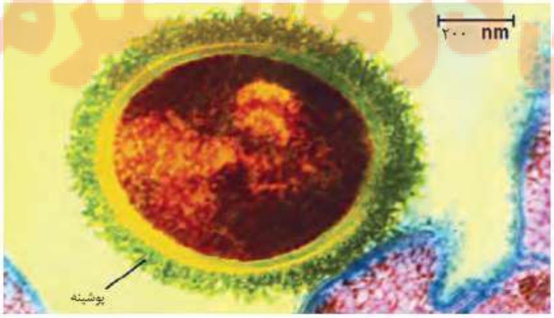
نوکلئیک اسید ها

هریک از یاخته های بدن ما ویژگی هایی مثل شکل و اندازه داره. این ویژگی ها تحت فرمان هسته هست. دستور العمل های هسته در حین تقسیم از یاخته‌ای به یاخته دیگه و در حین تولید مثل از نسلی به نسل دیگه منتقل میشه.

فام تن ها در هسته قرار دارن و دارای دنا و پروتئین هستن. ماده دنا بعنوان ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی عمل می کنه.

اطلاعات **اولیه** در مورد ماده وراثتی از فعالیت ها و آزمایش های باکتری شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست اومده.

اون تلاش می کرد واکسنی برای آنفولانزا تولید کنه در اون زمان تصور می‌شد عامل آنفولانزا نوعی باکتری به نام **استرپتوکوکوس نومونیا**ست. گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش‌هایی روی موش‌ها انجام داد. نوع بیماری زای اون که پوشینه یا کپسول داره در موش ها باعث ایجاد سینه پهلو میشه ولی نوع بدون پوشینه اون موش ها رو بیمار نمیکنه.



شکل ۱ـ باکتری پوشینه دار

تلاشی در مسیر موفقیت

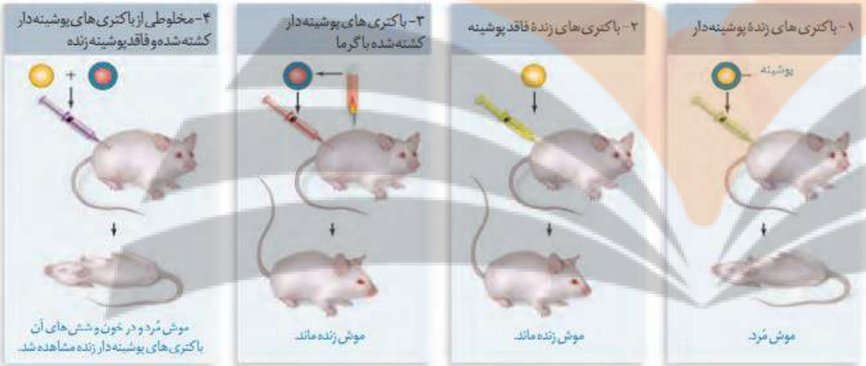
آزمایش ها و نتایج کار گریفیت:

او دید که تزریق باکتری‌های پوشینه دار به موش باعث بروز علائم مرگ و بیماری در اون ها میشه در حالی که تزریق باکتری های بدون پوشینه به موش های مشابه باعث بروز علائم بیماری نمیشه اون در آزمایش دیگه ای باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما رو به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم موندن. نتیجه گرفت وجود پوشینه **به تنهایی** عامل مرگ موش ها نیست سپس مخلوطی از باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه رو به موش ها تزریق کرد برخلاف انتظار موش ها مردن. در بررسی **خون و شش های** موش های مرده تعداد زیادی باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده کرد مسلما باکتری های مرده زنده نشدن بلکه تعدادی از باکتری های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شدن. از نتایج این آزمایش ها مشخص شد که ماده وراثتی میتونه به یاخته دیگه ای منتقل بشه ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال اون مشخص نشد.

حواست باشه

۱. در بافت (خون) و اندام (شش) موش باکتری پوشینه دار دیده شد.
۲. استرپتوکوکوس نومونیا مولد سینه پهلوعه و به آنفولانزا ربطی نداره.
۳. در آزمایش آخر همه ی باکتری های بدون پوشینه، تغییر نکردن فقط تعدادی از اونا...

عامل اصلی انتقال صفات وراثتی مولکول دنا است



عامل موثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت همچنان ناشناخته موند. تا اینکه نتایج کارهای دانشمندی به نام ایوری و همکارانش عامل موثر در اون رو مشخص کرد. اون ها اول از عصاره ی استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردن و در اون تمام پروتئین های موجود رو تخریب کردن. اون ها باقیمانده محلول رو به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردن و دیدن که انتقال صفت صورت میگیره پس میشه نتیجه گرفت که پروتئین ها ماده وراثتی نیستن.

در آزمایش دیگه ای عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار رو در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادن و مواد اون رو به صورت لایه لایه جدا کردن. با اضافه کردن هر یک از لایه ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه دیدن که انتقال صفت فقط با لایه ای که در اون دنا وجود داره انجام میشه.

نتایج این آزمایش ها ایوری و همکارانش رو به این نتیجه رسوند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات دنا است. به عبارت ساده‌تر دنا همون ماده وراثتیه با این حال نتایج به دست اومده مورد قبول عده ای قرار نگرفت چون در اون زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودن که پروتئین ها ماده وراثتی هستن.

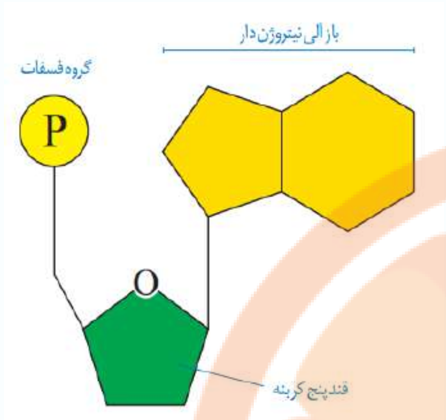
در آزمایش های دیگه ای عصاره باکتری های پوشیده دار رو استخراج و اون رو به چهار قسمت تقسیم کردن . به هر قسمت آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات ها،

پروتئین ها، لیپیدها، نوکلئیک اسید ها) رو اضافه کردن و هر کدوم رو به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه اضافه کردن و اجازه دادن تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشن مشاهده شد که در همه ظروف انتقال صورت میگیره به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا هست.

بریم بررسیش کنیم

۱. در آزمایش دوم ایوری و همکارانش از آنزیم استفاده نکردن.
۲. در آزمایش اول و سوم از پروتئاز استفاده شد.
۳. آزمایش ها توسط ایوری به تنهایی انجام نمیشد و با همکارانش آزمایش میکرد.

ساختار نوکلئیک اسیدها



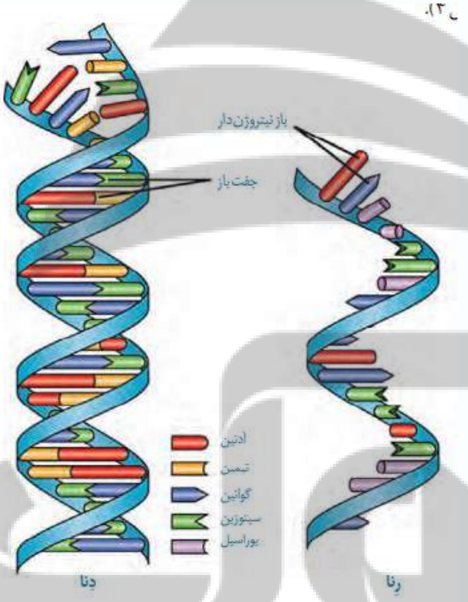
نوکلئیک اسید ها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) و ریبونوکلئیک اسید (رنا) هستن همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستن. با توجه به شکل هر نوکلئوتید شامل سه بخش هست: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات.

قند ۵ کربنه دردنا دئوکسی ریبوز و در رنا ریبوزه . دئوکسی ریبوز ۱ اکسیژن کمتر از ریبوز داره باز آلی نیتروژن دار میتونه پورین باشه که ساختار دوحلقه ای داره شامل آدنین(A) و گوانین(G) یا میتونه پیریمیدین باشه که ساختار تک حلقه ای داره شامل تیمین (T) سیتوزین (C) و یوراسیل (U) . در دنا باز یوراسیل شرکت نداره و به جای اون تیمین وجود داره و در رنا به جای تیمین باز یوراسیل وجود داره.

برای تشکیل یک نوکلئوتید باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل میشن.

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز الی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر متفاوتن.

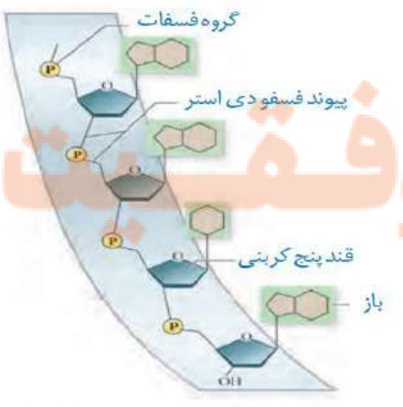
نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی استر به هم متصل میشن و رشته پلی نوکلئوتیدی رو می سازن. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگه متصل میشن. رشته های پلی نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید رو میسازن، مثل رنا یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرن و نوکلئیک اسید هایی مثل دنا رو می‌سازن.



پس مولکول های دنا از دو رشته پلی نوکلئوتید و مولکول های رنا از یک رشته پلی نوکلئوتید تشکیل میشن.

بریم برای بررسی نکاتمون:

۱. در کل ۲٤ نوع نوکلئوتید داریم.
۲. منظور از پیوند پرانرژی ، پیوند بین فسفات ها هست.
۳. در نوکلئیک اسید حداکثر چهارنوع مونومر داریم.
٤. همه پروتئین ها پیوند هیدروژنی دارن.
٥. در ساختار دنا هیچگاه بازهای یک رشته باهم پیوند هیدروژنی تشکیل نمیدن.



شکل ۵ ـ بخشی از رشته نوکلئیک اسید

دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید هم میتونن با پیوند فسفودی استر به هم متصل بشن و نوکلئیک اسید **حلقوی** رو ایجاد کنن برای مثال دنا در باکتری ها به صورت حلقویه.

در نوکلئیک اسید های **خطی** گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگه آزاده پس **هر رشته** دنا و رنای خطی **همیشه** دو سر متفاوت داره.

پس نکته هاش چی؟

۱. ترکیب با فصل دو دوازدهم: پیوند فسفودی استر توسط دنا بسپاراز و رنابسپاراز ایجاد میشه.
۲. دنای باکتری و دنای سیتوپلاسمی حلقوی ان.
۳. در دنای حلقوی <u>هر</u> نوکلئوتید با ۲ نوکلئوتید دیگه پیوند فسفودی استر داره، اما در دنای خطی اینطور نیست.

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

اول تصور می شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده بر این اساس دانشمندان انتظار داشتن که مقدار چهار نوع باز الی در تمامی مولکول های دنا از هر جانداری که به دست اومده با یکدیگر برابر باشه اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی **دنا های جانداران** نشون داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابره و مقدار گوانین در اون با مقدار سیتوزین برابره. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها رو مشخص کرد.

دقت کن

در یک **مولکول** دنا مقدار آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین برابره، در یک رشته ی دنا تعداد بازها قانون خاصی نداره.

استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر از دنا

ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول های دنا **تصاویری** تهیه کردن. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی رو به دست آوردن. از جمله اینکه حالت مارپیچی و بیش از یک رشته داره.البته با استفاده از این روش ابعاد مولکولها رو هم تشخیص دادن.

ویلکینز

فرانکلین

یه نکته ی مهم

ویلکینز و فرانکلین فقط گفتن تعداد رشته های یک مولکول دنا بیشتر از یکیه اما نگفتن این تعداد دوتا هست.

مدل مولکولی دنا

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش های چارگاف و داده های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته های خودشون مدل مولکولی نردبان مارپیچ رو ساختن که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل بگیرن. نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تایید قرار گرفته .

تلاشی درمسیرموفقیت

نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته‌ای رو ایجاد میکنه. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه میشه. ستون های این نردبان رو قند و فسفات و پله ها رو بازهای آلی تشکیل میدن. بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر و بین بازهای روبه روی هم پیوند هیدروژنی برقراره.

شکل ۸ــ مدل مارپیچ دورشته‌ای دنا

پیوند های هیدروزنی بین بازها، دو رشته دنا رو در مقابل هم نگه میداره. این پیوندها بین جفت باز ها به صورت اختصاصی تشکیل میشن. آدنین(A) با تیمین(T) روبروی هم قرار می‌گیرن و گوانین(G) با سیتوزین(C) جفت میشون. به این جفت باز ها **باز های مکمل** میگیم .

بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل میشه.

قرارگیری جفت باز ها به این شکل باعث میشه که قطر **مولکول** دنا در سراسر اون یکسان باشه. چون یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار میگیره و باعث پایداری مولکول دنا میشه. نتیجه ی دیگه ی جفت شدن بازهای مکمل اینه که اگرچه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستن ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هرکدوم میتونه ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگه رو هم مشخص کنه مثلاً اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته ATGC باشه ترتیب نوکلئوتیدها در رشته مکمل اون باید TACG باشه.

هرچند هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی داره ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین اون ها به مولکول دنا حالت پایدارتری میده. در عین حال دو رشته دنا در موقع نیاز هم میتونن در **بعضی** نقاط از هم جدا بشن بدون این که پایداریشون به هم بخوره

رنا و انواع آن

گفتیم که نوع دیگری از نوکلئیک اسیدها رنا هس. مولکول رنا تک رشته ایه و از روی **بخشی از یکی از رشته‌های دنا** ساخته میشه رناها نقش های متعددی دارن که به بعضی از اون ها اشاره می‌کنیم.

رنای پیک mRNAاطلاعات رو از دنا به رناتن ها میاره. رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پیک پروتئین سازی میکنه .

رنای ناقل tRNA آمینواسید ها رو برای استفاده در پروتئین سازی به سمت رناتن ها میبره. **رنای رناتنی** rRNA درساختار رناتن ها علاوه بر پروتئین رنای رناتنی هم شرکت داره.

علاوه بر این نقش‌ها رناها نقش **آنزیمی** و دخالت در تنظیم بیان ژن هم دارن.

یه نکته ی ترکیبی مهم

فصل دو دوازدهم: اتصال بعضی رناهای کوچیک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژنه. که باعث میشه از کار رناتن جلوگیری بشه.

ژن چیست؟

طبق آزمایش های ایوری و همکارانش اطلاعات وراثتی در دنا قرار داره و از نسلی به نسل دیگه منتقل میشه. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شدن. ژن بخشی از مولکول دناست که بیان اون میتونه به تولید رنا یا پلی پپتید منجر بشه.

نکات خفن منتظرمونن:

۱. همه سلول های زنده بیان ژن دارن.
۲. در هر بیان ژنی پیوند فسفودی استر تشکیل میشه.
۳. در هر تنظیم بیان ژن لزوما پیوند فسفودی استر تشکیل نمیشه.
٤. هر نوکلئوتیدی لزوما در ساختار دنا و رنا بکار نرفته.

دخالت نوکلئوتید ها در واکنش سوخت و سازی

نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش های اساسی دیگه ای هم در یاخته بر عهده دارن. برای مثال نوکلئوتیدآدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته هس و یاخته در فعالیت‌های مختلفی ازش استفاده میکنه.

همچنین نوکلئوتید ها در ساختار مولکول های وارد میشن که در فرآیندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقشه حامل الکترون رو برعهده دارن.

قید ها رو بررسی کنیم

در آزمایش گریفیت **تعدادی** از باکتری های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شدن.

نوکلئیک اسیدها **همگی** بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستن

هر رشته دنا و رنای خطی **همیشه** دو سر متفاوت داره.

ژن **بخشی** از مولکول دناست.

واسه سوالای این گفتار، آماده ای؟

۱. از مرحله.......... آزمایشات گریفیت می توان نتیجه گرفت که.....

۱) چهارم - در شرایطی ممکن است ماده وراثتی بین دو سلول زنده منتقل شود.
۲) اول - کپسول در بروز علائم بیماری در موش های آزمایشگاهی ناتوان است.
۳) دوم - کپسول از باکتری در برابر پروتئین های دستگاه ایمنی جانور محافظت می کند.
٤) چهارم - گرما قادر به از بین بردن تمام اجزای سازنده باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است.

پاسخ : گزینه سه

اول باید بگیم که باکتری چه کپسول دار باشه چه بدون کپسول سیستم ایمنی بدن در برابر اون به عنوان یک عامل خارجی واکنش نشون میده. در مرحله دوم آزمایشات باکتری زنده فاقد کپسول به موش‌ها تزریق می‌شه و موش ها زنده میمونن این نشون میده که باکتری بدون کپسول در برابر پروتئین های دستگاه ایمنی موش مقاوم نیست در حالی که در مرحله اول همین آزمایش، باکتری های کپسول دار به کمک کپسول از خودشون در برابر پروتئین های دستگاه ایمنی محافظت میکنن.

۱) در مرحله ی چهارم ماده وراثتی از یک سلول کشته شده به یک سلول زنده منتقل میشه.
۲) کپسول باکتری به تنهایی باعث بروز علائم سینه پهلو نمی شه و در واقع وجود کپسول به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست اما این موضوع در مرحله سوم از آزمایشات ثابت شد.

٤)در مرحله چهارم میبینیم که ماده وراثتی باکتری های کشته شده (باگرما) کپسول دار سالمه و به باکتری‌های زنده فاقد کپسول منتقل میشه.

۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب نیست؟

ایوری و همکارانش.......

۱)عصاره باکتری های استفاده شده در سومین مرحله آزمایش گریفیت را تهیه کردند.

۲) هم در اولین آزمایش و هم در آخرین آزمایش خود از نوعی آنزیم مشابه استفاده کردند.

۳) در هر سه آزمایش، از هر دو باکتری پوشینه دار و فاقد پوشینه استفاده کردند.

٤) در دومین آزمایش خود از آنزیم تجزیه کننده نوعی بسپار استفاده کردند

پاسخ: گزینه چهار

در آزمایش دوم اون ها عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار رو در یک گریزانه با سرعت بالا قرار دادن و مواد اون رو به صورت لایه لایه جدا کردن و هیچ آنزیم تجزیه کننده بسپاری هم استفاده نکردن.

۲)از آنزیم تجزیه کننده پروتئین در آزمایش اول و سوم استفاده شد.

۳) در هر سه آزمایش از عصاره باکتری های پوشینه دار استفاده کردن و در هر سه هم محیط کشت حاوی باکتری های فاقد پوشینه بود.

---

۳ - بر اساس مدل مولکولی دنا که توسط واتسون و کریک ارائه شد بیان کدام عبارت در مورد هر مولکول دنا صحیح است؟

۱)هر پیوند بین قند و فسفات از نوع فسفودی استر است .

۲)بین هر دو نوکلئوتید مجاور پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۳)هر جفت باز مکمل دارای تعداد اتم های متفاوتی هستند .

٤)تعداد بازهای پورین و پیریمیدین در هر رشته برابر است.

پاسخ: گزینه سه

مدل واتسون و کریک میگه که هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده باز های مکمل موجود در یک مولکول دنا تعداد حلقه های متفاوتی دارند پس هر یک از جفت باز های مولکول تعداد اتم های متفاوتی دارد.

۱) پیوند های قند و فسفات موجود در یک نوکلئوتید پیوند فسفودی استر محسوب نمیشه .

۲) در یک مولکول دنا میان هر دو نوکلئوتید مقابل پیوند هیدروژنی و میان دو نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر تشکیل میشه.

٤) در مجموع این یک مولکول دنای دو رشته ای (نه هر رشته مولکول) تعداد بازهای آلی پیریمیدینی با تعداد پورینی برابره.

٤- مولکول رنایی که با عبور از منافذ هسته وارد سیتوپلاسم می شود قطعاً

۱) فاقد نوکلئوتید مکمل خواهد بود.

۲) نوعی نقش آنزیمی ایفا می کند.

۳) از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته شده است.

٤) اطلاعات را به ریبوزوم ها منتقل میکند.

پاسخ: گزینه سه

همه مولکول های رنا از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته میشن.

۱) یک رشته رنا میتونه روی خودش تا بخوره و بین نوکلئوتید های مکمل یک رشته پیوند هیدروژنی برقرار بشه.

۲) فقط گروهی از مولکولهای رنا نقش آنزیمی دارن.

گفتار دو

و اما میرسیم به گفتار دو که میخوایم راجب همانندسازی دنا صحبت کنیم

همونطور که میدونید دنا به عنوان ماده وراثتی حاوی اطلاعات سلوله! به ساخته شدن مولکول دنای جدید از روی دنای قدیمی **همانندسازی** می‌گن. با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانند سازی دنا قابل توضیحه ، اگرچه طرح‌های مختلفی برای همانند سازی دنا پیشنهاد شده بود!

۱) همانندسازی حفاظتی: در این طرح هر دو رشته دنای قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مونده، وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم میشن، دو رشته دنای جدید هم وارد وارد یاخته دیگه میشن. چون دنای اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته ها حفظ شده به این همانند سازی حفاظتی میگن.

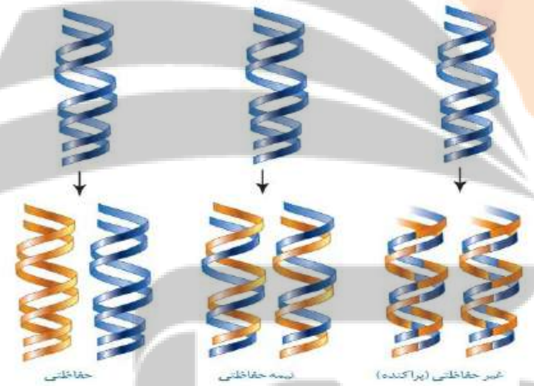
۲) همانندسازی نیمه حفاظتی : در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنای اولیه هست و رشته دیگه با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده. چون در هر یاخته حاصل فقط یکی از دو رشته دنای قبلی وجود داره به اون نیمه حفاظتی میگن.

۳) همانند سازی غیر حفاظتی(پراکنده): در این طرح هر کدام از دناهای حاصل قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید رو به صورت پراکنده در خود دارن.

بررسی با دقت متن کتاب:

۱. در همانندسازی حفاظتی در یکی از یاخته تمام دنا مربوط به دنای اولیه و در یاخته دیگر تمام دنا جدید هستن.

۲. در همانند سازی غیر حفاظتی همانند نیمه حفاظتی هر دو یاخته دارای قطعات دنای قدیمی و قطعات جدید هستن.



شکل ۹ــ طرح های مختلف برای همانندسازی

کدام طرح مورد تایید قرار گرفته است؟

مزلسون و استال با بکارگیری روش علمی پاسخ این پرسش را به دست آوردن. اونها فرضیه های متعدد ارائه شده رو در نظر گرفتن و با توجه به امکانات، آزمایشی رو طراحی کردن تا بتونن به پاسخ قانع کننده‌ای برسن . برای شروع کار اونها باید بتونن رشته‌های دنای نوساز رو از رشته های قدیمی تشخیص بدن. اون ها با این هدف دنارو با استفاده از نوکلئوتید هایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) دارن نشانه گذاری کردن. دناهایی که با ^{15}N ساخته میشن نسبت به دنای معمولی که در نوکلئوتیدهای خود ^{14}N داره چگالی بیشتری دارن. بنابراین به وسیله گریزانه با سرعت بسیار بالا می توان اونها رو از هم جدا کرد.

آنها ابتدا باکتری‌ها رو در محیط دارای ^{15}N کشت دادن . ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دنای باکتری شرکت می‌کنن وارد شدن . پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط باکتری هایی تولید شدن که دنای سنگین تری نسبت به باکتری های اولیه داشتن.

سپس این باکتریها رو به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل کردن . با توجه به اینکه تقسیم باکتری ها حدود ۲۰ دقیقه طول میکشه در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها رو از محیط کشت جدا و بررسی کردن. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی دنای باکتری را استخراج و در شیئی از محلول **سزیم کلرید** با غلظت های **متفاوت** و در **سرعتی بسیار بالا** گریز دادن. در نتیجه مواد بر اساس چگالی در بخش های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتن. همانطور که مشاهده میکنید نتایج این آزمایش نشون داد که **همانند سازی دنا نیمه حفاظتیه.**

در محلی که قراره همانند سازی انجام بشه دو رشته از هم باز میشن بقیه قسمتها بسته هستند و به تدریج باز میشن.

نکته

در سانتریفیوژ مواد سنگین تر سریعتر حرکت می کنند.

این شکلمونم که نکته داره!

۱. منظور از چگالی سبک = مولکول دنایی دارای چگالی سبکه که در هر دو رشته آن دارای نوکلئوتید ^{14}N باشه.
۲. چگالی متوسط: مولکول دنایی دارای چگالی متوسطه که یکی از رشته هاش دارای نوکلئوتید ^{14}N و یکی از رشته‌های دیگر اون دارای نوکلئوتید ^{15}N باشه چگالی سنگین باشه.
۳. چگالی سنگین: مولکول دنایی دارای چگالی سنگینه که در هر دو رشتش دارای نوکلئوتید ^{15}N باشه.
٤. بعد از گذشت ۲۰ دقیقه مدل همانندسازی حفاظتی رد شد.
٥. بعد از گذشت ۴۰ دقیقه مدل همانند سازی غیر حفاظتی رد شد.
٦. اشریشیا کلای ،باکتری هست در نتیجه چرخه سلولی نداره و جز پروکاریوت ها محسوب میشه.

عوامل و مراحل همانندسازی

در همانندسازی عوامل متعددی موثرن که مهم ترین آنها عبارت است از:

- مولکول دنا به عنوان الگو

- واحدهای سازنده دنا که بتونن در کنار هم نسخه مکمل الگو رو بسازن. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفاته هستن که در لحظه اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت دو فسفات خودشون رو از دست میدن.

- آنزیم های لازم برای همانندسازی که ضمن باز کردن دو رشته نوکلئوتید ها را به صورت مکمل روبروی هم قرار می‌ده و با پیوند فسفودی استر به هم وصل می کنه.

مراحل همانندسازی

قبل از همانند سازی دنا باید **پیچ و تاب** فامینه باز و پروتئین‌های همراه ان یعنی هیستونها از آن جدا بشن تا همانند سازی بتونه انجام بشه. این کارها باکمک آنزیم های انجام میشه.

سپس آنزیم **هلیکاز مارپیچ** دنا و دو رشته آن را از هم باز می کنه.

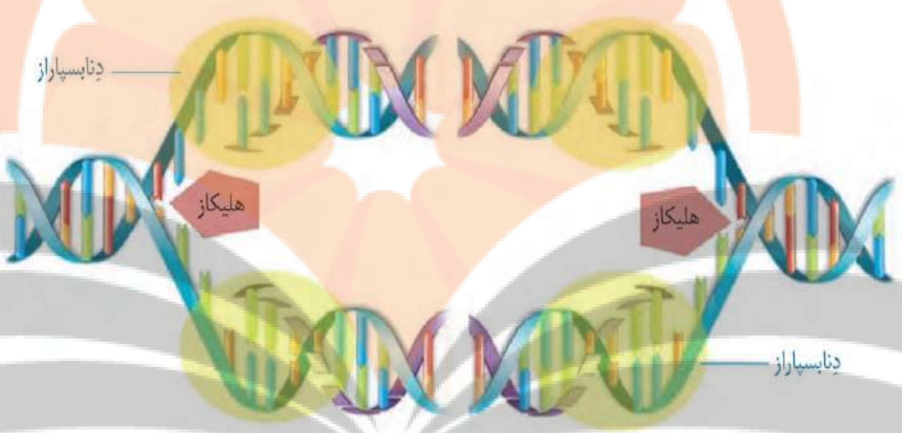
انواع دیگه ای از آنزیم ها با هم فعالیت می‌کنن تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته بشه . یکی از مهمترین آنها که نوکلئوتید های مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت میکنه دنابسپاراز هست. با توجه به اینکه در محل همانندسازی، همانند سازی در دو جهت انجام میشه به آن **همانند سازی دو جهتی** نیز می گن.

بریم به جنگ خط به خط کتاب درسی:

۱. در همانند سازی هر دو رشته مولکول دنا به عنوان الگو قرار می گیره.
۲. تشکیل پیوند فسفو دی استر نیاز به آنزیم داره.
۳. پیوند هیدروژنی خود به خودی تشکیل می‌شه و نه مستقیما توسط آنزیم.

حواست به دام باشه: **قبل از همانند سازی** دنا پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های آن همراه اون یعنی هیستون ها از آن جدا می شن نه هنگام همانند سازی!

٤. ترکیب با فصل شش یازدهم: در مرحله S اینترفاز فعالیت هلیکاز بسیار زیاده.
٥. دنابسپاراز بخشی از یک رشته دختری را می سازه.
٦. ترکیب با فصل سه یازدهم: دنای حلقوی میتوکندری می تونه زمانی که یاخته در مرحله جی صفر قرار داره همانند سازی کنه.

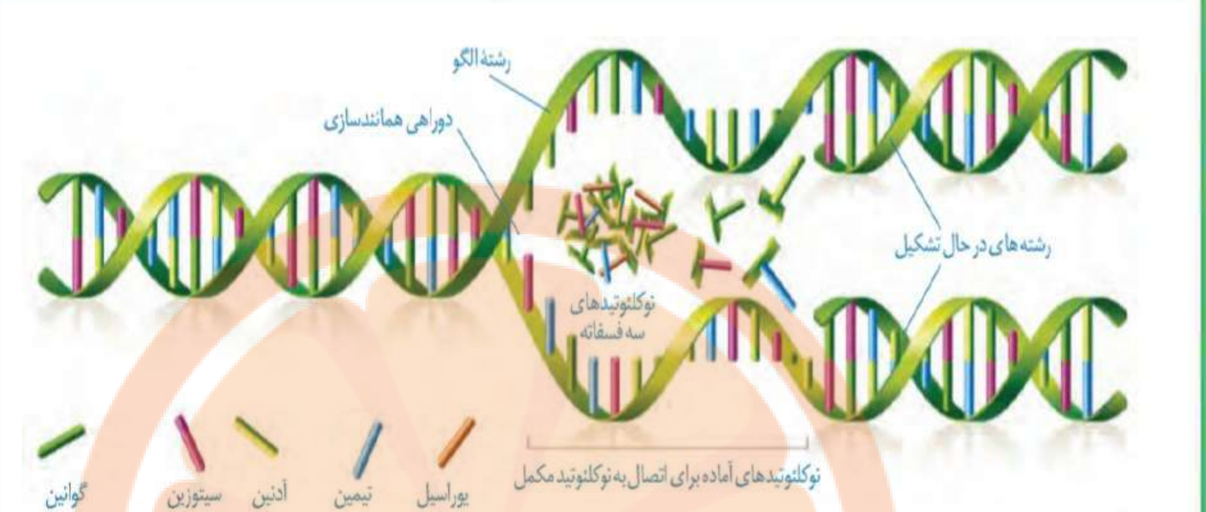


بریم ببینیم شکل چه نکاتی داره!

۱. در هر دو راهی همانند سازی در شکل یک هلیکاز دیده می شه.
۲. طبق شکل: ٤ دنابسپاراز، دوهلیکاز، دو دوراهی .
۳. در حباب همانندسازی بیش از ٦ آنزیم فعالیت داره.
٤. آنزیم هایی که در همانندسازی فعالیت دارن از جنس پروتئین هستن.

دوراهی همانند سازی

در محلی که دو رشته دنا از هم جدا میشن دو ساختار Y مانند به وجود میاد که به هر یک از آنها دوراهی همانندسازی میگیم. در فاصله بین این دو ساختار پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شدن. همچنین پیوندهای فسفودی استر جدیدی در حال تشکیل هستن. دنابسپاراز نوکلئوتید ها رو به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه میکنه. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی داره که در نوکلئوتید رشته الگو قرار داره. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید رشته الگو مکمل باشه. به هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی دو تا از فسفات های آن از مولکول جدا میشن و و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل میشه.



شکل ۱۲ ـ همانندسازی دنا

فعالیت های آنزیم دنابسپاراز

همانند سازی دنا با دقت زیادی انجام میشه . این دقت تا حدودی زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهاست. اگرچه آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتید هارو بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار میده ولی **گاهی** در این مورد اشتباهیم صورت می‌گیره. بنابراین آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری **هر** پیوند فسفودی استر برمیگرده و رابطه مکملی نوکلئوتید رو بررسی می‌کنه که رابطه اون درسته یا اشتباه ؟

اگر اشتباه باشه اون رو برمیداره و نوکلئوتید درست را به جای اون قرار میده. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتونه پیوند فسفودی استر رو بشکنه و نوکلئوتید نادرست رو از دنا جدا کنه. توانایی بریدن دنا رو فعالیت **نوکلئازی** میگن که در آن پیوند فسفودی استر میشکنه. بنابراین آنزیم دنابسپاراز هم فعالیت **بسپارازی** داره که در اون پیوند فسفودی استر رو تشکیل میده و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفودی استر را برای رفع اشتباه میشکنه. فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز رو که باعث رفع اشتباه ها در همانند سازی میشه **ویرایش** می گن.

پیش به سوی بررسی نکات متن:

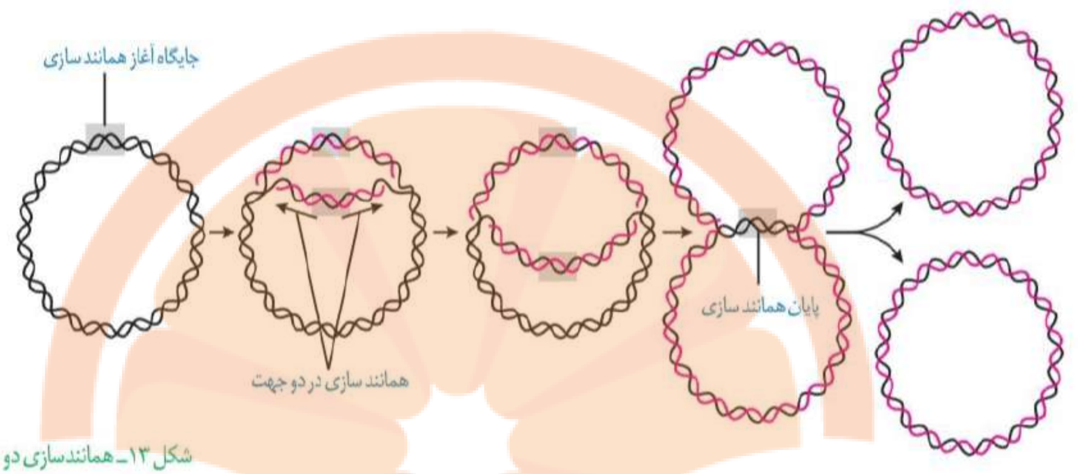
۱. نوکلئوتید نادرست هنگامی که جدا می شه به صورت تک فسفاته هست.
۲. هنگام همانند سازی میزان نوکلئوتیدهای سه فسفاته کاهش پیدا می‌کنه.
۳. در فرایند ویرایش شاهد شکسته شدن پیوند فسفو دی استر هستیم.

همانند سازی در پروکاریوتها و یوکاریوت ها

در پروکاریوتها که شامل **همه** باکتری ها میشن **مولکول های وراثتی در غشا محصول نشده** و **فام‌تن اصلی دارای یک مولکول دنای حلقوی** هست که در سیتوپلاسم قرار داره و به غشای یاخته متصله. پروکاریوت ها علاوه بر دنای اصلی ممکنه مولکول هایی از دنایی دیگه به نام پلازمید داشته باشن. اطلاعات این مولکولها می تونه ویژگی‌های دیگری رو به باکتری بده مثل افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی بیوتیک ها

اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانند سازی در دنای خود دارن. در این جایگاه دو رشته دنا از هم باز می شه **.همانند** یوکاریوتها همانندسازی دو جهتی در باکتری ها نیز وجود داره، یعنی از یک نقطه همانندسازی شروع و در دو جهت ادامه پیدا میکنه تا به همدیگه رسیده و همانندسازی پایان پیدا کنه.

توصیفی:دارای همانندسازی دوجهتی= یوکاریوت ، پروکاریوت



شکل ۱۳ـ همانندسازی دو جهتی دنا
در پروکاریوت‌ها با یک نقطه آغاز

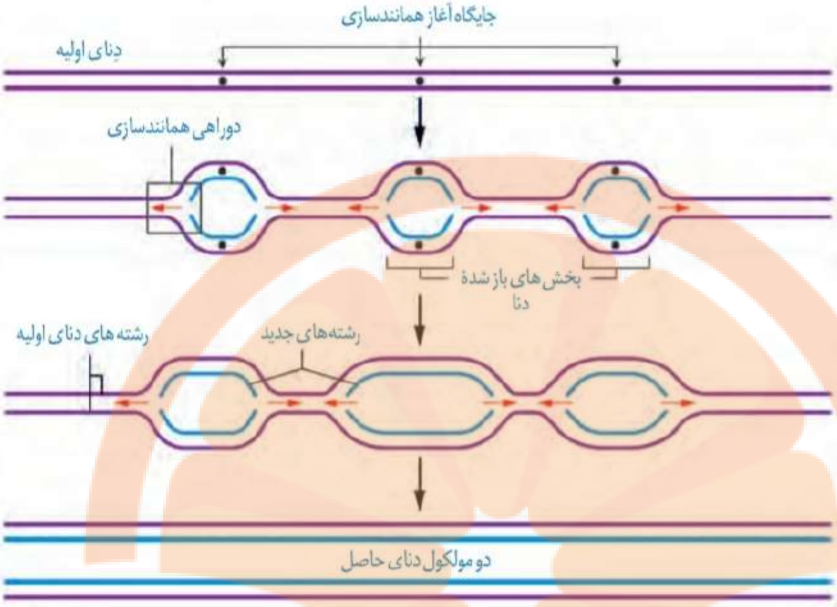
در یوکاریوتها که بقیه موجودات زنده یعنی آغازیان ، قارچ ها ،گیاهان و جانوران را شامل می‌شن دنا در هر فام تن به صورت **خطی** هست و مجموعه پروتئین‌ها که مهمترین آنها هیستونها هستن همراه اون قرار دارنن. بیشتر دنا درون هسته قرار داره که به اون **دنای هسته‌ای** میگن. در یوکاریوتها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم هم مقداری دنا وجود داره که به اون **دنای سیتوپلاسمی** میگن. این نوع دنا که حالت حلقوی داره در میتوکندری و پلاست دیده میشه!

همانند سازی در یوکاریوتها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت ها هست. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تنه که هر کدام از آنها چندین برابر دنای باکتری هستن. بنابراین اگر فقط یک جایگاه آغاز همانند سازی در هر فام تن داشته باشن مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازمه! به همین علت در یوکاریوتها آغاز همانند سازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام میشه. تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در یوکاریوت ها حتی میتونه بسته به مراحل رشد و نمو و تنظیم بشه، مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی هم زیاده ولی پس از تشکیل اندام ها سرعت تقسیم و تعداد جایگاه های آغاز کم میشه.

نکات خط به خط متن منتظر شما هستن:

۱. تعداد جایگاه اغاز متغیر= یوکاریوت
۲. دنای سیتوپلاسمی یوکاریوت ها به شکل کروموزوم دیده نمیشه .
۳. دنای سیتوپلاسمی از نوع حلقویه.

بازم دام !پروکاریوت ها هیستون ندارن.



شکل ۱۴ ــ همانندسازی در یوکاریوت‌ها

خب توی این قسمت کلماتی از متن کتاب که حائز اهمیت هستن رو براتون مشخص کردیم:

١. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی دنای باکتری را استخراج و در شیی از محلول سزیم کلرید با غلظت های **متفاوت** در سرعتی بسیار بالا گریز دادن.
٢. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید **سه** فسفاته به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی دو تا از فسفات های آن از مولکول جدا میشن و نوکلئوتید به صورت **تک** فسفاته به رشته متصل میشه.
٣. همانند سازی دنا با دقت زیادی انجام میشه این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتید هاست اما **گاهی** در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیره.
٤. آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری **هر** پیوند فسفودی استر برمی‌گردد و رابطه مکملی بین نوکلئوتید ها رو بررسی می‌کنه.
٥. پروکاریوت ها علاوه بر دنای اصلی **ممکن است** مولکول هایی از دنای دیگه به نام پلازمید داشته باشن.
٦. **اغلب** پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانند سازی در دنای خود دارن.

و اما میرسیم به نمونه سوالای خفن گفتار:

١. در نهایت طرح همانند سازی که پیوند فسفود ………

١) می‌شود - الگوی قرارگیری قطعات رشته های قبلی و جدید در دنای حاصل از همانند سازی با هم فرق دارد.
٢) نمی‌شود- یک رشته پلی نوکلئوتیدی جدید به هر یاخته حاصل از تقسیم وارد می شود.
٣) نمی‌شود - مولکول دنای اولیه به صورت کامل به یکی از یاخته های حاصل از تقسیم وارد می شود.
٤) می‌شود - در هر یک از رشته‌های پلی نوکلئوتیدی حاصل از همانند سازی دنا بخشی از دنای اولیه وجود دارد.

پاسخ: گزینه چهار

در همانند سازی غیر حفاظتی برخلاف همانندسازی نیمه حفاظتی و حفاظتی پیوندهای فسفودی استر در رشته های اولیه شکسته می‌شوند.

۲. کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟
(در همانند سازی دنا به روش..........قطعاً در............ یاخته(ها) ی حاصل از تقسیم ....وجود دارد)

۱) حفاظتی- یکی از- دو رشته ی دنای اولیه
۲) نیمه حفاظتی- یکی از- دو رشته دنای اولیه
۳) غیر حفاظتی- هر دو- قطعاتی از رشته‌های جدید
٤) نیمه حفاظتی -هر دو- یکی از دو رشته دنای اولیه

پاسخ: گزینه دو

در همانند سازی دنا به روش نیمه حفاظتی به یاخته حاصل از تقسیم یک رشته پلی نوکلئوتیدی دنای اولیه با یک رشته پلی مونکلئوتیدی دنای نوساز وارد میشود.

---

۳. در همانند سازی دنای پروکاریوتی..
۱) تعداد انزیمهای هلیکاز قطعا با تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی برابر است.
۲) هر رشته پلی نوکلئوتیدی جدید مشابه یکی از رشته های پلی نوکلئوتیدی قدیمی است.
۳) هر پیوند قند فسفات موجود در رشته پلی نوکلئوتیدی جدید توسط دنا پلیمراز تشکیل شده.
٤) تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده با تعداد بازهای آلی استفاده شده در همانندسازی برابر نیست.

پاسخ: گزینه دو

دام سوال: توجه کنید که پیوند قند و فسفات درون نوکلئوتیدها توسط دنابسپاراز ایجاد نمی شود .

گفتار سه

پروتئین ها

بعد از اینکه با DNA و RNA آشنا شدیم, نوبت میرسه به پروتئین ها.

پروتئین ها هم مثل DNA و RNA در ذخیره و انتقال اطلاعات در سلول نقش دارند و همینطور در انجام فرایند های مختلف سلولی کمک می کنند و نقش مهمی دارند.

ساختار آمینواسید ها

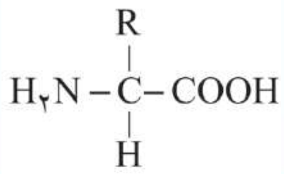
برای اینکه بتونیم پروتئین رو بشناسیم, باید اول با ساختار پروتئین ها آشنا بشیم.

پروتئین ها, از قرار گیری آمینواسید ها در کنار یکدیگر و ایجاد بسپارها, ساخته می شن.

نوع – ترتیب – تعداد آمینواسید ها, ساختار و عمل پروتئین ها را مشخص می کنه.

ساختار آمینواسید ها هم از این قراره که یک کربن مرکزی در وسط قرار میگیره, و یک گروه آمین «-NH2», یک گروه کربوکسیل «-COOH» , گروه R به همراه یک هیدروژن, به کربن مرکزی متصل می شن و چهار ظرفیت آن را پر می کنن.

این ساختار, ساختار عمومی یک آمینواسید است.



نکته H2N, COOH و H در همه آمینواسید ها مشابه اند.

گروه R در آمینواسید های مختلف متفاوت است و ویژگی های منحصر به فرد آمینواسید به این گروه R بستگی دارد.

هر آمینواسید می تواند در شکل دهی پروتئین موثر باشه, و تاثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی داره.

توصیف

۱. تعیین کننده ویژگی های منحصر به فرد آمینواسید ← گروه R

پیوند پپتیدی آمینواسید ها را به یکدیگر متصل می کند

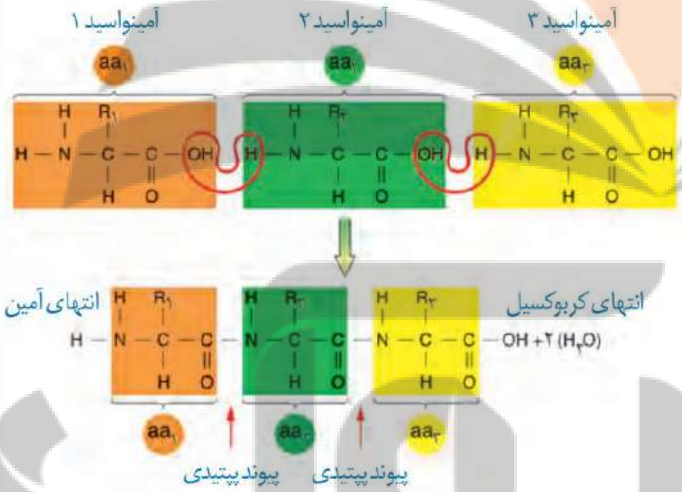
گفتیم که پروتئین ها, پلیمری از آمینواسید ها هستند.

این آمینواسید ها به واسطه پیوندی اشتراکی به نام پیوند پپتیدی به هم متصل می شن.

پیوند پپتیدی تحت فرایند سنتز آبدهی و با حضور آنزیم تشکیل می شه.

واکنش سنتز آبدهی با خروج مولکول آب همراهه .

این شکل, تشکیل پیوند پپتیدی رو نشون می ده که یک آمینواسید با آمینواسید دیگه, با خروج یک مولکول آب, پیوند پپتیدی ایجاد می کنه.



نکته های مهم

۱. مکان تشکیل پیوند پپتیدی در سیتوپلاسم و درون ساختار ریبوزوم و با حضور آنزیم rRNA هست.

۲. هر سنتز آبدهی, پیوند پپتیدی نیست؛ اما هر پیوند پپتیدی, سنتز آبدهی است.

۳. برای تشکیل پیوند پپتیدی, OH از گروه کربوکسیل و H از گروه آمینی جدا می شود و این مولکول ها, یک مولکول آب را ایجاد می کنند.

٤. در یک طرف زنجیره آمینواسیدی, انتهای کربوکسیلی و در طرف دیگر آن, انتهای آمینی داریم.

۵. در نتیجه به هم پیوستن n آمینو اسید, n-1 پیوند پپتیدی و n-1 مولکول آب ایجاد می شود.

در نهایت وقتی که تعدادی آمینواسید با تشکیل پیوند پپتیدی به هم متصل شدند, زنجیره ای به نام پلی پپتید ایجاد می کنن.

پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتید ها تشکیل شده. (این جمله خیلی مهمه!! کلمه به کلمه شو یادت بمونه.)

همونطور که گفتیم, ترتیب قرارگیری آمینواسید ها در پروتئین های مختلف، متفاوته که ما میتونیم با استفاده از روش های شیمیایی, آمینواسیدها رو جدا و شناسایی کنیم.

در کل توی طبیعت, انواع گوناگون و متفاوتی از آمینواسید ها داریم, ولی فقط ۲۰ نوع از این آمینواسید ها در ساختار پروتئین به کار میره.

باز م نکته با هم ببینیم

۱.یکسری آمینواسید ها که در ساختار پروتئین ها به کار میره, در بدن انسان ساخته نمیشه، به این آمینواسید ها میگیم آمینواسید ضروری. این آمینواسید های ضروری رو باید با استفاده از غذا به دست بیاریم. آمینواسید فنیل آلانین، یک آمینواسید ضروری برای بدن است.

توصیف

۱. مولکول حاوی یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه ← پروتئین ها

۲. روشی برای شناسایی و جداسازی آمینواسید ها ← روش شیمیایی

ترکیبیجات آمینواسید

۱.فصل یک دهم: پروتئین ها از به هم پیوستن واحد هایی به نام آمینواسید، تشکیل می شن.

۲.فصل دو دهم: درروده باریک در نتیجه فعالیت پروتئاز های لوزالمعده و آنزیم های روده باریک، پروتئین ها به آمینواسید ها، تجزیه می شن.

۳.فصل پنج دهم: در تراوش, هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها، به گردیزه وارد می شن.

۳.فصل پنج دهم: در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می شود که بسیار سمیه.

٤.فصل یک یازدهم: مولکول هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسید ها و برخی دارو ها می تونن از سد خونی-مغزی و سد خونی-نخاعی عبور کنن.

٥.فصل دو یازدهم: اومامی مزه غالب غذا هایی است که آمینواسید گلوتامات دارن، مانند عصاره گوشت.

٦.فصل یک دوازدهم: رنای ناقل، آمینواسید ها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت رناتن ها می بره.

٧.فصل دو دوازدهم: رمزه آمینواسید ها در جانداران یکسانه. رمزه های UAA، UGA و UAG هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنن. رمزه آغاز یا AUG، رمزه ای است که ترجمه از آن آغاز می شه و معرف آمینواسید متیونینه.

٨.فصل دو دوازدهم: مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسید ها هستن.

٩.فصل دو دوازدهم: در ساختار رنای ناقل، توالی ای برای محل اتصال آمینواسید وجود داره.

١٠.فصل دو دوازدهم: در سلول ها آنزیم های ویژه ای وجود دارن که بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب رو به رنای ناقل متصل می کند؛ یعنی آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می کنه.

١١.فصل دو دوازدهم: بر اساس مقصدی که پروتئین باید بره، توالی های آمینواسیدی در آن وجود داره که پروتئین را به مقصد هدایت می کنه.

١٢.فصل سه دوازدهم: در بیماری PKU، آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تونه تجزیه کند وجود نداره.

۱۳.فصل چهار دوازدهم: در هموگلوبین های بیمار مبتلا به کم خونی داسی شکل, ششمین آمینواسید از زنجیره بتا متفاوته. مقایسه ژن های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می ده که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید, نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته.

۱۴.فصل چهار دوازدهم: گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می کند .این نوع جهش تأثیری بر توالی آمینواسیدها نخواهد گذاشت. چنین جهشی را جهش خاموش می نامند .این امکان وجود دارد که جهش جانشینی رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند که در این صورت پلی پپتید حاصل از آن، کوتاه خواهد شد به این جهش، جهش بی معنا می گویند.

۱۵.فصل هفت دوازدهم: روش های جدید امکان ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین را فراهم کرده است که میتوان از آنها به منظور تغییر در ویژگی های یک پروتئین و بهبود عملکرد آن بهره مند شد. انجام چنین تغییراتی که به آن مهندسی پروتئین گفته می شه، نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد آن پروتئین است. این تغییرات میتونن جزئی یا کلی باشن. تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعیه.

۱۶.فصل هفت دوازدهم: تغییر در توالی آمینواسیدها ممکنه باعث تغییر در شکل فضایی مولکول پروتئین و در نتیجه تغییر در عمل آن بشه.چنین پروتئین های تغییر یافته ای با اهداف مختلف، مثلا درمانی و تحقیقاتی ساخته می شن.

۱۷.فصل هفت دوازدهم: لخته ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می شن. پلاسمین کاربرد درمانی داره، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاهه. جانشینی یک آمینواسید ۱۸.پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می شه که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر بشه.

آمینواسید رو بررسی کردیم, الان وقته خط به خطشه

۱.علاوه بر دنا و رنا که در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارن مولکول های دیگری نیز هستن که به انجام فرایندهای مختلف یاخته ای کمک می کنن. از جمله این مولکول ها پروتئین ها هستن که نقش بسیار مهمی در فرایند های یاخته ای دارن.

۲.پروتئین ها بسپارهایی از آمینواسید ها هستن. نوع، ترتیب و تعداد آمینواسید ها در پروتئین ساختار و عمل آن ها را مشخص می کنه. آمینواسیدها همانطور که از نامشون برمی آید یک **گروه آمین (NH2-)** و یک گروه اسیدی **کربوکسیل (COOH-)**دارن.

۳. گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه R همگی به یک کربن مرکزی متصل اند و چهار ظرفیت آن را پر می کنن. گروه Rدر آمینو اسیدهای مختلف متفاوته و ویژگی های منحصریه فرد هر آمینواسید به آن بستگی داره. هرآمینواسید می تونه در شکل دهی پروتئین مؤثر باشه و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی داره.

٤. آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم، واکنش **سنتزآبدهی** را انجام می دن. در این نوع واکنش با خروج یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می کنه. این پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را **پیوند پپتیدی** می گن.

٥. وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شن، زنجیره ای از آمینواسیدها به نام **پلی پپتید** تشکیل می شه. پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها ساخته شدن.

٦. هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را داره که با استفاده از روش های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا و آنها را شناسایی می کنن. اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارن اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین ها به کار میرن.

سطوح مختلف ساختاری در پروتئین ها

بعد از بررسی آمینواسید ها الان دیگه وقتشه بریم سراغ پروتئین ها و بدونیم سیستم اون چجوریه!!

شکل فضایی پروتئین, نوع عمل آن رو مشخص میکنه.

برای پی بردن به شکل پروتئین ها, از روش های مختلفی مثل استفاده از پرتو ایکس، استفاده می کنیم و محققین با استفاده از تصاویر به دست اومده از پرتو های ایکس و روش های دیگر، به ساختار سه بعدی پروتئین ها پی می برن که در آن حتی جایگاه هر اتم را می تونن مشخص کنن.

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد؛ پروتئین میوگلوبین بود که این پروتئین از یک رشته پلی پپتید تشکیل شده.

نکته های مهم که ممکنه باهاشون گول بخوری

۱. پرتو ایکس یکی از روش های فیزیکی است که برای تعیین شکل پروتئین استفاده می کنیم؛ از روش های شیمیایی هم برای جداسازی و شناسایی آمینواسید ها استفاده می کنیم.

۲. برای شناسایی شکل پروتئین: استفاده از پرتو ایکس + روش های دیگر (نه فقط پرتو ایکس)

یک توصیف با یک ترکیب

۱.تعیین کننده نوع عمل پروتئین ← شکل فضایی پروتئین

۱. فصل یک دوازدهم: موارد استفاده از پرتو ایکس: ۱-ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس، از مولکول های دنا، تصاویری تهیه کردن. ۲- واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش های چارگاف و داده های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختن. ۳-یکی از راه های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکسه.

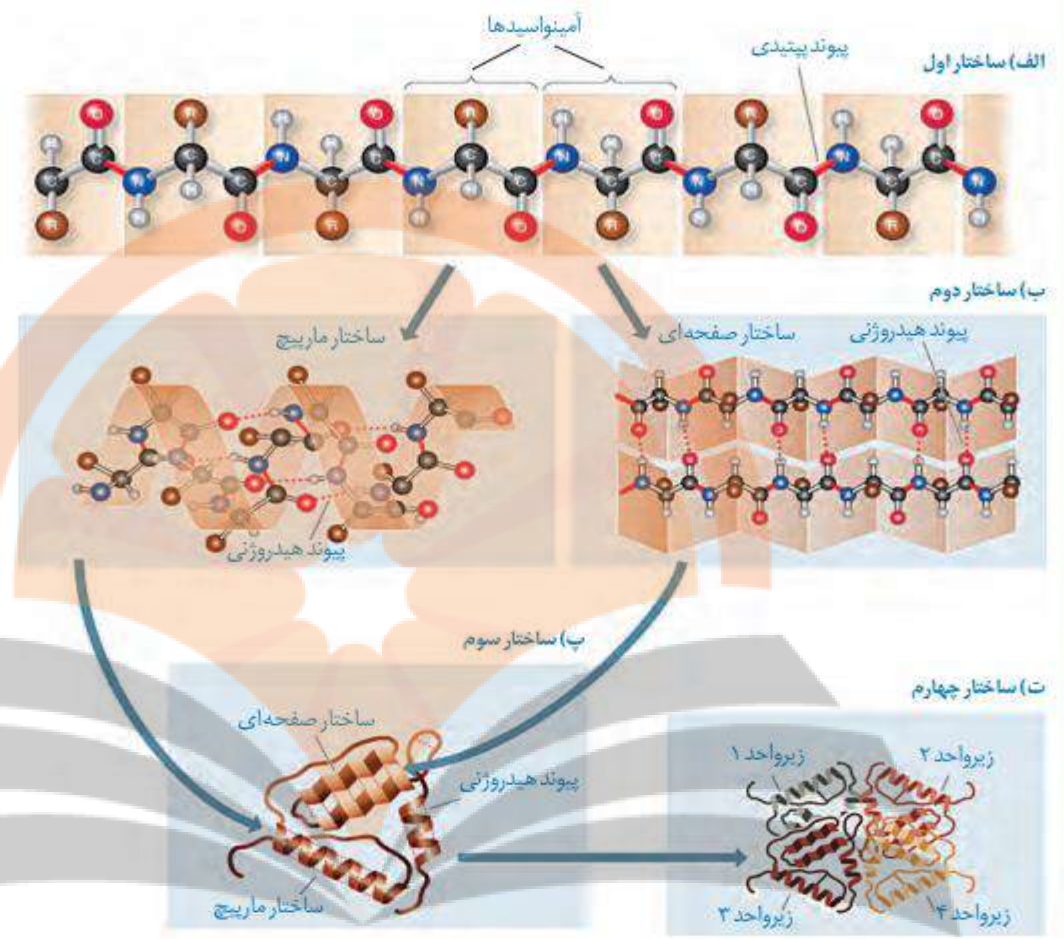
به خط به خط این قسمت، نگاهی داشته باشیم

۱. شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می کنه. .یکی از راه های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکسه. با استفاده از تصاویر حاصل از آن و روش های دیگر، محققین به ساختار سه بعدی پروتئین ها پی می برن که در آن حتی جایگاه هر اتم را می تونن مشخص کنن.

۲. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود. این پروتئین از یک رشته پلی پپتید تشکیل شده .

ساختار پروتئین ها در چهار سطح بررسی می شه که هر ساختار, مبنای تشکیل ساختار بالاتره:

تلاشی در مسیر موفقیت



۱.ساختار اول پروتئین ها-توالی آمینواسید ها:

اولین و مهم ترین سطح ساختاری پروتئین ها، با ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکل میگیره که نوع-ترتیب-تعداد-تکرار آمینواسید ها، تعیین کننده این ساختارن.

ساختار اول، ساختاری خطیه که تغییر آمینواسید در هرجایگاه؛ موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می شه و ممکنه فعالیت آن را تغییر بده.

با درنظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و اینکه محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین ها وجود نداره، پروتئین های حاصل می تونن بسیار متنوع باشن.

توالی آمینواسید ها در ساختار اول بسیار مهمه و همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این ساختار بستگی داره.

توصیف

مهم ترین سطح ساختاری پروتئین ها ← ساختار اول

تلاشی درمسیر موفقیت

خط به خط ساختار اول

۱. نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسید ها، ساختار اول پروتئین ها را تعیین می کنن. ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می گیره و خطیه. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکیه.

۲. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می شه و ممکنه فعالیت آن را تغییر بده.

۳. با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و اینکه محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین ها وجود نداره پروتئین های حاصل می تونن بسیار متنوع باشن.

۴. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این ساختار بستگی دارن.

۲.ساختار دوم-الگوهایی از پیوند های هیدروژنی:

بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی، میتونه پیوند هیدروژنی برقرار بشه که این پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستن.

پیوندهای هیدروژنی به چند صورت میتونن وجود داشته باشن که دو نمونه معروف آنها, ساختار مارپیچ و ساختار صفحه ایه.

نکته های ساختار دوم و شکلش

۱. فقط بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی، پیوند های هیدروژنی دیده می شود. (نه همه آمینواسید ها)

۲. در ساختار دوم مارپیچ، گروه های R، به سمت بیرون قرار می گیرند.

۳. ساختار مارپیچی، نسبت به ساختار صفحه ای، پیوند هیدروژنی بیشتره.

۴. دو نمونه معروف ساختار دوم، ساختار های مارپیچی و صفحه ای هستند. (نه فقط ، یعنی باز هم نمونه های دیگری برای ساختار دوم وجود دارد.)

۵. همه پروتئین ها پیوند هیدروژنی دارن.

دو توصیف با یک ترکیب

۱. منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها ← پیوند های هیدروژنی

۲. ساختار الگوهایی از پیوند هیدروژنی ← ساختار دوم پروتئین ها

۱.فصل یک دوازدهم: DNA دارای الگوی مارپیچ ۲ رشته ای است پس دارای ظاهری مشابه با ساختار دوم مارپیچی پروتئینه.

خط به خط دومین ساختار پروتئین ها

۱. بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی می تونه پیوندهای هیدروژنی برقرار بشه. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستن که به چند صورت دیده می شون. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه ایه.

۳.ساختار سوم-تاخورده و متصل به هم :

بعد از ساختار دوم و تشکیل پیوند های هیدروژنی, با ایجاد تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها، ساختار سوم پروتئینی شکل میگیره و پروتئین ها به شکل های متفاوتی در میان.

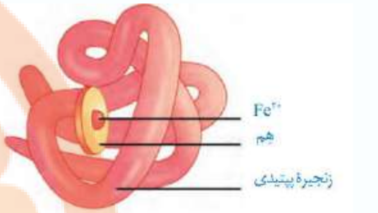
تشکیل ساختار سوم، در اثر برهم کنش های آب گریزه به این صورت که: گروه های R آمینواسید که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می شن تا در معرض آب نباشن، سپس برای تثبیت ساختار سوم، پیوند های دیگه ای مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، تشکیل می شه.

در نهایت این پیوند ها و نیروی آب گریز، قسمت های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می داره.

با وجود این نیرو ها, پروتئین های دارای ساختار سوم, دارای ثبات نسبی هستن.

ایجاد تغییر در پروتئین, حتی تغییر یک آمینواسید هم می تونه ساختار و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر بده.

میوگلوبین, یکی از پروتئین های دارای ساختار سومه.



نکته های ساختار سوم پروتئینی

۱. در ساختار سوم، هر پیوند اشتراکی، پپتیدی نیست.

۲. پیوند آب گریز در ساختار سوم, کمک می کنه که خمیدگی ها بیشتر بشه.

۳.پروتئین های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند نه ثبات مطلق

٤. ساختار اول تا سوم، فقط از ۱ زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شدن.

توصیف

۱. ساختار تاخورده و متصل به هم پروتئینی ← ساختار سوم

۲. تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها ← در ساختار سوم

۳. ساختار تثبیت شده با ثبات نسبی ← ساختار سوم

ببینیم این قسمت با کجا ها ترکیب شده

۱. فصل سه یازدهم: ژن میوگلوبین در ماهیچه ها بیان می شود؛ ژن میوگلوبین در همه ی سلول ها وجود دارد.

۲.فصل سه یازدهم: تارهای ماهیچه ای نوع کند، مقدار زیادی رنگدانه قرمز به نام میوگلوبین دارن که می تونن مقداری اکسیژن را ذخیره کنن. اما تار های ماهیچه ای نوع تند، مقدار میوگلوبین کمتری دارن.

خط به خط ساختار سوم

۱.در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها رخ می ده و پروتئین ها به شکل های متفاوتی در می آیند.

۲. تشکیل این ساختار در اثر برهم کنش های آب گریزه؛ به این صورت که گروه های R آمینواسید هایی که آب گریزن، به یکدیگر نزدیک می شن تا در معرض آب نباشن. سپس با تشکیل پیوندهای دیگه ای مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می شه. مجموعه این نیرو ها قسمت های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می دارن.

۳.با وجود این نیرو ها پروتئین های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارن.

٤. ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می تونه ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر بده.

٥. میوگلوبین نمونه ای از پروتئین ها با ساختار سومه.

٤.ساختار چهارم-آرایش زیرواحد ها:

زمانی که دو یا چند (بیش از یک) زنجیره پلی پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می گیرن، ساختار چهارم پروتئین تشکیل می شه که در این ساختار، هر یک از زنجیره ها، نقش کلیدی در شکل گیری پروتئین دارن.

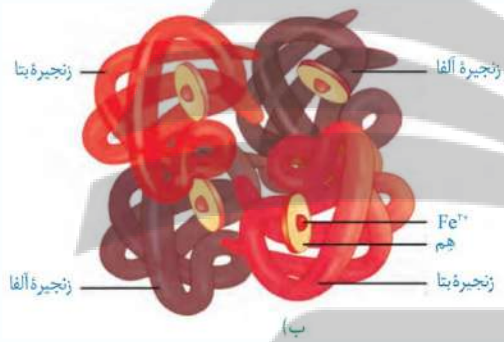
نحوه آرایش این زیرواحد ها، ساختار چهارم پروتئین نامیده می شه.

بعضی از پروتئین ها ساختار چهارم دارند، نه همه و اغلب پروتئین ها

هموگلوبین نمونه ای از پروتئین های دارای ساختار چهارمه که از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده. ۲ زنجیره آلفا و ۲ زنجیره بتا

در هموگلوبین ها، هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسید ها را در ساختار اول دارد؛ در ساختار دوم هر زنجیره به شکل مارپیچ در می آید؛ در ساختار سوم، هر زنجیره تاخورده و شکل خاصی پیدا می کند و به صورت یک زیرواحد در می آید ؛ نهایتا در ساختار چهارم، این ٤ زیرواحد آلفا و بتا در کنار هم قرار می گیرند و هموگلوبین را می سازن.

نکته های این شکل



ب)

١.به نحوه قرار گیری زنجیره های آلفا و بتا توجه کنید؛ زنجیره های هم نوع در مجاور هم قرار نمی گیرند.

٢.هر هموگلوبین، دارای ٤ زنجیره پلی پپتیدی, ٤ گروه هم و ٤ مولکول $Fe2+$ است.

نکته های آخرین ساختار پروتئین

٢.در هموگلوبین، ساختار نهایی مولکول، ساختار چهارمه؛ اما ساختار نهایی هر زنجیره، ساختار سومه.

٣.هموگلوبین در هر سلول دیپلوئید زنده و هسته دار، دارای دو نوع ژن متفاوت است. (چون دو نوع زنجیره پلی پپتیدی داره و هر زنجیره پلی پپتیدی، یک نوع ژن داره.)

ببینیم که چی توصیف چیه!!

١. ساختار پروتئینی آرایش زیرواحد ها ← ساختار چهارم

٢.ساختار دارای زنجیره با نقش کلیدی ← ساختار چهارم

ترکیب هایِ نهایِی ساختارِ نهایی

١.فصول چهار دهم و یک دوازدهم: در دو جای کتاب، نقش های کلیدی داشتیم! بریم ببینیم که چیا بوده:

١- یون های پتاسیم و سدیم در خوناب، اهمیت زیادی دارد؛ چون در فعالیت یاخته های بدن نقش کلیدی دارن.

٢-در ساختار چهارم هریک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارن.

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۲.فصل سه دهم: گویچه قرمز سرشار از هموگلوبینه و در شش ها اکسیژن به هموگلوبین می پیونده و در مجاورت بافت ها، که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط یاخته ها کاهش یافته ، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به یاخته ها داده می شه. پیوستن کربن دی اکسید به هموگلوبین و یا گسستن از آن نیز تابع غلظت کربن دی اکسیده. در بافت ها، کربن دی اکسید به هموگلوبین متصل و در شش ها از آن جدا می شه.

۳.فصل سه دهم: محل اتصال کربن مونو اکسید به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژنه. بنابراین کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می شه و چون به آسانی جدا نمیشه ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می ده.

٤.فصل چهار دهم: گویچه های قرمز، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته ی خود را از دست می دن و سیتوپلاسم آن ها از هموگلوبین پر می شه. پس بیش از ٤ مولکول O2 در گلبول قرمز حمل می شه.

۵.فصل چهار دهم: هموگلوبین در غشای گلبول قرمز محصوره.

٦.فصل سه یازدهم: کتاب میوگلوبین را شبیه هموگلوبین دانسته.

٧.فصل دو دوازدهم: علت بیماریِ ارثیِ کم خونی داسی شکل، نوعی تغییر ژنیه که باعث می شه پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر بشه که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به حالت داسی شکله.

٨.فصل چهار دوازدهم: علت بیماری کم خونی داسی شکل، تغییر شکل در مولکول های هموگلوبین است؛ هموگلوبین های سالم و تغییر شکل یافته، فقط در ششمین آمینواسید از زنجیره بتا متفاوتن.

٩.فصل چهار دوازدهم: مقایسه ژن های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می ده که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته.

١٠.فصل چهار دوازدهم: ششمین آمینواسید زنجیره بتا هموگلوبین در هموگلوبین سالم، گلوتامیک اسید است و در هموگلوبین سلول داسی شکل، والین است.

خط به خط ساختار آرایش زیرواحدها

١. بعضی پروتئین ها ساختار چهارم دارن، این ساختار هنگامی شکل می گیره که دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. در این ساختار هریک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارن. نحوه آرایش این زیرواحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین ها نامیده می شه.

٢. هموگلوبین از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده . دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارن. در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمیان. در ساختار سوم هریک از زنجیره ها به صورت یک زیرواحد، تاخورده و شکل خاصی پیدا می کنه. در نهایت در ساختار چهارم، این چهار زیرواحد در کنار هم قرار گرفته و هموگلوبین را شکل می دن.

خسته نباشی! تا اینجا، ساختار آمینواسید ها و سطوح ساختاری پروتئین ها رو بررسی کردیم. این همه دربارش توضیح دادیم، الان دیگه وقتشه ببینیم پروتئین ها چیکار میکنن تو بدن هامون!

نقش پروتئین ها

پروتئین ها متنوع ترین مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

پروتئین ها در فرایند ها و فعالیت های متفاوتی شرکت می کنن؛ مثل چی ؟

۱-فعالیت آنزیمی: در فعالیت آنزیمی، پروتئین ها به صورت کاتالیزور های زیستی عمل می کنن و سرعت واکنش های شیمیایی خاصی را زیاد می کنن.

۲-گیرنده: بعضی از پروتئین ها به صورت گیرنده هایی در سطح سلول قرار دارند. مثل گیرنده های آنتی ژنی در سطح لنفوسیت ها که نمونه ای از گیرنده های پروتئینی هستن.

ترکیب با گیرنده سطح سلولی

۱.فصل یک یازدهم: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شه. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شه.

۲.فصل سه یازدهم: در مکانیسم انقباض ماهیچه، با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق سیناپس ویژه ای از سلول عصبی به سلول ماهیچه ای می رسه و ناقل عصبی از پایانه ی سلول عصبی آزاد می شه. با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می شه.

۳.فصل چهار یازدهم: سلول هدف، برای پیک گیرنده داره.

٤.فصل چهار یازدهم: دردیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود داره، اما گیرنده های انسولین به آن پاسخ نمی دن.

٥.فصل پنج یازدهم: هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده های آنتی ژنی داره که همگی از یک نوع اند. هرگیرنده اختصاصی عمل می کنه.

٦.فصل پنج یازدهم: هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل به پادتن ساز پادتنی مشابه با گیرنده خود را ساخته و ترشح می کند.

۳-سایر نقش ها: برخی پروتئین ها مثل هموگلوبین، گازهای تنفسی را در خون منتقل می کنن.

پروتئین هایی مثل پمپ سدیم پتاسیم در غشا سلولی حضور دارن و یون های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه جا می کنن و فعالیت آنزیمی هم دارن.

کلاژن پروتئینیه که باعث استحکام بافت پیوندی می شه و زردپی و رباط، مقدار زیادی پروتئین کلاژن دارن.

انقباض ماهیچه ها ناشی از حرکت لغزشی دو نوع پروتئین اکتین و میوزین روی یکدیگره.

بیشتر هورمون ها پروتئینی هستن؛ هورمون هایی مثل انسولین و اکسی توسین که به عنوان هورمون، پیام های بین سلولی را در بدن جانوران منتقل می کنن تا تنظیم های مختلف در بدن انجام شود، هورمون های پروتئینی هستن.

پروتئین هایی درون سلول نیز وجود دارن مثل مهارکننده ها که نقش های تنظیمی در فعال و غیرفعال کردن ژن ها دارن.

توصیف

۱.متنوع ترین مولکول های زیستی ← پروتئین ها

ترکیب پمپ سدیم-پتاسیم

۱.فصل یک یازدهم:در هربار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از سلول خارج و دو یون پتاسیم به آن وارد می شه.

۲. فصل یک یازدهم:این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کنه.

ترکیب کلاژن

۱.فصل یک دهم: بافت پیوندی از انواع یاخته ها، رشته های پروتئینی، مانند رشته های کلاژن و رشته های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه ای تشکیل شده . در بافت پیوندی متراکم میزان رشته های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتره.

۲.فصل چهار دهم: بسیاری از یاخته های ماهیچه ای قلب به رشته های کلاژن موجود در بافت پیوندی متراکم متصل هستن.

۳.فصل پنج یازدهم: رشته های کلاژن و کشسان در لایه درونی(درم) پوست مشاهده می شوند.

در آخر هم چنتا ترکیب کلی از پروتئین ها ببینیم!!!

۱.فصل یک دهم: کربوهیدرات ها، لیپید ها، پروتئین ها و نوکلئیک اسید ها چهار گروه اصلی مولکول های تشکیل دهنده سلول اند و در جانداران ساخته می شن و مولکول های زیستی نام دارن.- پروتئین ها علاوه برکربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن نیزدارند. – پروتئین ها کارهای متفاوتی انجام می دن. انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین هاست- ریبوزوم ها و شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین نقش دارند. – در غشای سلولی، مولکول های پروتئینی وجود دارن. – در روش انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، عبور مواد به واسطه پروتئین های غشاییه. – عبور ذره های بزرگ مانند پروتئین ها با روش اگزوسیتوز و اندوسیتوزه. – غشای پایه شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینیه. – در ساختار بافت پیوندی, رشته های پروتئینی وجود داره.

۲.فصل دو دهم: موسین از جنس گلیکوپروتئینه. – آنزیم پپسین, پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر تجزیه می کنه. –پپسین گوارش پروتئین ها را در معده آغاز می کنه.- در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم های روده باریک، پروتئین ها به آمینواسید ها، تجزیه می شوند. – دربیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن(که در گندم و جو وجود داره) یاخته های روده تخریب می شن و ریز پرزها و حتی پرزها از بین می رن. – مولکول های لیپوپروتئین، ترکیب پروتئین و لیپید هستن. - درکبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می شه.

۳.فصل سه دهم: تغییر pHباعث تغییر ساختار پروتئین ها میشه که می تونه عملکرد پروتئین ها را مختل کنه. از آنجا که بسیاری از فرایندهای یاخته ای را پروتئین ها انجام می دن؛ از بین رفتن عملکرد آنها اختلال گسترده ای را در کار یاخته ها و بافت ها ایجاد می کنه.

٤.فصل چهار دهم: غشای پایه در مویرگ های منفذ دار ضخیمه و، عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود می کنه - کمبود پروتئین های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ ها می تونه سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش بده. در نتیجه، بخش هایی از بدن، متورم می شون که به این حالت «خیز» یا «اِدم» می گوین. – بیش از ۹۰درصد خوناب، آب است و بقیه آن را موادی مانند پروتئین ها، مواد غذایی، یون ها مواد دفعی تشکیل می دن. – پروتئین های خوناب نقش های گوناگونی دارن از جمله حفظ فشار اسمزی خون، انتقال مواد، تنظیم pH،انعقاد خون و ایمنی بدن. - آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از پروتئین های خوناب اند. - رشته های پروتئینی فیبرین، یاخته های خونی و پلاکت ها را در برگرفته و لخته را تشکیل داده ان.

۵.فصل شش دهم: واکوئل گیاهان، محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگیه. گلوتن یکی از پروتئین هاییه که در واکوئل گندم و جو ذخیره می شه و برای رشد و نمو رویان استفاده می شه.

٦.فصل هفت دهم: پروتئین یکی از موادی است که گیاهان قادر به ساخت آن هستند. - نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستن که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنن. - برای انتقال آب درعرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته های گیاهی، پروتئین هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند.

هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین ها تشدید می شه. - منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگه که پروتئین ها، نوکلئیک اسید ها و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کنه.

خط به خط نقش پروتئین ها

۱. پروتئین ها متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستن. پروتئین ها در فرایندها و فعالیت های متفاوتی شرکت دارن از جمله فعالیت آنزیمی که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می کنن و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می کنن.

۲. بعضی دیگر از پروتئین ها به صورت گیرنده هایی در سطح یاخته ها قرار دارند؛ مثلا گیرنده های آنتی ژنی در سطح لنفوسیت ها نمونه ای از این پروتئین ها هستن.

۳. برخی پروتئین ها مثل هموگلوبین گازهای تنفسی را در خون منتقل می کنن. پمپ سدیم-پتاسیم، پروتئینیه که در غشا وجود دار. این پمپ یون های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه جا می کنه و فعالیت آنزیمی هم داره.

٤. کلاژن پروتئینی است که باعث استحکام بافت پیوندی می شه. زردپی و رباط مقدار فراوانی از پروتئین کلاژن دارن .انقباض ماهیچه ها نیز ناشی از حرکت لغزشی دو نوع پروتئین روی یکدیگر یعنی اکتین و میوزینه.

٥. بیشتر هورمون ها از جمله اکسی توسین و انسولین که پیام های بین یاخته ای را در بدن جانوران ردوبدل میکنن تا تنظیم های مختلف در بدن انجام بشه، پروتئینی هستن.

٦. پروتئین هایی مثل مهارکننده, نقش های تنظیمی متعددی را در فعال و غیرفعال کردن ژن ها بر عهده دارن.

پروتئین مهم و طولانی هم به پایان رسید!!

آنزیم ها

انرژی اولیه کافی برای انجام واکنش های شیمیایی را، انرژی فعال سازی میگن که سبب شروع واکنش ها می شه.

واکنش های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب پیدا می کنن که انرژی فعال سازی داشته باشن؛ انجام واکنش ها در بدن موجود زنده که با عنوان کلی سوخت و ساز مطرح می شن, هم همینطورند.

این واکنش ها با حضور آنزیم انجام می شن. آنزیم ها در واقع امکان برخورد مناسب مولکول ها را افزایش و انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می ده.

در نتیجه؛ سرعت واکنش هایی را که در بدن موجود زنده انجام شدنی هستن, زیاد می کنه.

بدون مصرف آنزیم، ممکنه در دمای بدن، سوخت و ساز سلول ها بسیار کند انجام بشه و انرژی لازم برای ادامه حیات تامین نشه.

آنزیم ها در سه موقعیت از سلول حضور دارن:

۱-در خارج سلول: مثل آنزیم های ترشحی دستگاه گوارش (مثل آمیلاز بزاق و لیپاز)

۲-در غشای سلول: مثل پمپ سدیم-پتاسیم

۳-در درون سلول: مثل آنزیم های موثر در تنفس سلولی، فتوسنتز و همانند سازی

توصیف

۱.کاهنده انرژی فعال سازی واکنش ⟵ آنزیم

نکته

آنزیم، انرژی فعال سازی تولید نمی کنه، آن را کاهش می ده.

خط به خط آنزیم

۱. واکنش های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می گیرن که انرژی اولیه کافی برای انجام آن وجود داشته باشه. این انرژی را انرژی فعال سازی گویند. انجام واکنش ها در بدن موجود زنده نیز که با عنوان کلی سوخت و ساز مطرح می شه همینطور هستن. این واکنش ها با حضور آنزیم انجام می شن.

۲. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول ها را افزایش و انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می ده. همچنین با این کار سرعت واکنش هایی را که در بدن موجود زنده انجام شدنی هستن زیاد می کنه. بدون آنزیم ممکنه در دمای بدن سوخت و ساز یاخته ها بسیار کند انجام بشه و انرژی لازم برای حیات تأمین نشه.

۳. آنزیم های ترشحی دستگاه گوارش مثل آمیلاز بزاق و لیپاز در خارج یاخته عمل می کنن ولی آنزیم های مؤثر در تنفس یاخته ای، فتوسنتز و همانندسازی درون یاخته فعالیت می کنن. البته گروهی از آنزیم ها مثل پمپ سدیم .پتاسیم فعالیت خود را در غشا انجام می دن.

ساختار آنزیم ها

در ساختار آنزیم ها، بخشی به نام جایگاه فعال وجود داره که بخشی اختصاصیه و محل قرارگیری پیش ماده است.

آنزیم در جایگاه فعال، اثر خود را بر پیش ماده می گذاره و پیش ماده را به فراورده تبدیل می کنه.

پیش ماده = ترکیباتی که آنزیم روی آن عمل می کنه.

فراورده یا محصول = ترکیبات حاصل فعالیت آنزیم ها

بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستن.

بعضی آنزیم ها برای فعالیت، به یون های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین ها نیاز دارن.

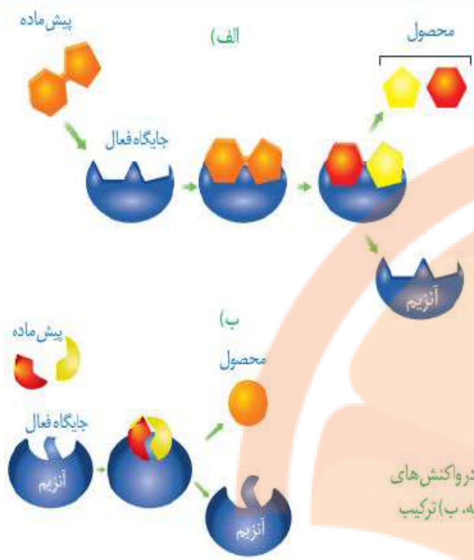
به مواد آلی که به آنزیم ها کمک می کنن، کوآنزیم می گویند.

بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می تونن با قرار گرفتن و اشغال کردن جایگاه فعال آنزیم، مانع از فعالیت آنزیم بشن. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می شن. (همه مواد سمی با اشغال جایگاه فعال، باعث مرگ نمی شن.)

نکته

۱. فقط به مواد آلی که به آنزیم کمک می کنن، کوآنزیم میگوییم؛ یون های فلزی، کوآنزیم نیستن.

۲. هر پروتئین که به آهن متصل می شود، لزوما دارای گروه هِم نیست، بعضی آنزیم ها هم می توانند برای فعالیت از آهن استفاده کنند.



شکل ۱۹_طرز عمل آنزیم در واکنش های سوخت‌وسازی الف) تجزیه، ب) ترکیب

توصیف

۱.بخش اختصاصی در آنزیم ها ⟵ جایگاه فعال

ترکیبی های این قسمت!!

۱.فصل چهار دهم: مواد جذب شده از غذا مانند آهن و برخی ویتامین ها در کبد ذخیره می شه.

۲.فصل چهار دهم:آهن آزاد شده در فرایند تخریب گلبول های قرمز, یا در کبد ذخیره می شه یا همراه با خون به مغز استخوان می ره و در ساخت دوباره گلبول قرمز مورد استفاده قرار می گیره. (برای ساخت گلبول قرمز به آهن، فولیک اسید و ویتامین B12 نیازه سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسیدن. فولیک اسید نوعی ویتامین از خانواده B است. فولیک اسید به وجود ویتامین« B12»وابسته است. این ویتامین فقط درغذاهای جانوری وجود داره .البته در روده بزرگ مقداری ویتامین B12تولید می شه.)

وجود ویتامین K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازمه.

۳.فصل هضت دوازدهم:پژوهشگران در سر بعضی پرنده ها، ذرات آهن مغناطیسی شده یافته اند.

٤.فصل دو دهم: عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B12 به یاخته های روده باریک ضروریه.

۵.فصل دو یازدهم: ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نورلازمه.

٦.فصل سه یازدهم: کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می شه.

۷.فصل چهار یازدهم: ازکارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر برویتامینD است.این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می کنه که میتواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم ازروده می شه.

۸.فصل نه یازدهم: ترکیبات سیانید دار، سبب مرگ یا بیماری گیاه خواران می شن. سیانید تنفس یاخته ای را متوقف می کنه.

۹.فصل پنج دوازدهم: سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به O2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شه.

۱۰.فصل هفت دهم: نوعی سرخس می تونه آرسنیک را که ماده ای سمی برای گیاهه، در خود جمع کنه.

خط به خط ساختار آنزیم ها

۱. بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستن.

۲. آنزیم ها در ساختار خود بخشی به نام **جایگاه فعال** دارن. جایگاه فعال بخشی اختصاصی در آنزیمه که **پیش ماده** در آن قرار می گیره؛ ترکیباتی که آنزیم روی آنها عمل می کنه، پیش ماده و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستن، **فراورده** یا محصول خوانده می شن.

۳. بعضی آنزیم ها برای فعالیت به یون های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین ها نیاز دارن. به مواد آلی که به آنزیم کمک می کنن **کوآنزیم** می گویند. وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می تونه با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن بشه. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می شن.

عملکرد اختصاصی آنزیم ها

هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص موثره بنابراین گفته می شه که آنزیم ها عمل اختصاصی دارن.

شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت داره و به اصطلاح **مکمل** یکدیگرن.

آنزیم ها عمل اختصاصی دارن اما برخی از آن ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشن. (مثل آنزیم روبیسکو)

آنزیم ها در همه واکنش های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می کنن؛ سرعت واکنش را زیاد می کنن اما در پایان واکنش ها دست نخورده باقی می مانن تا بدن بتواند بار ها از آنها استفاده کنه. به همین دلیل, سلول ها به مقدار کم آنزیم ها نیاز دارن. البته به مرور مقداری از آنها از بین می ره و یاخته مجبور به تولید آنزیم های جدید می شه.

نکته از خط به خط

۱.شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی(نه لزوما با کل پیش ماده)از آن مکمل اند.

عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها

عوامل مختلفی بر روی سرعت فعالیت آنزیم ها اثر دارن؛ مثل PH، دما، غلظت آنزیم و پیش ماده

۱-PH محیط: PH بیشتر مایعات بدن بین ٦ و ٨ است. مثلا PH خون در حدود ٧/٤ است.

PH بعضی بخش ها خارج از این محدوده است. مثلا PH ترشحات معده در حدود ٣ است.

PH بهینه: هر آنزیم در یک PH ویژه، بهترین فعالیت را داره که به آن، PH بهینه می گن مثلا PH بهینه پپسین، حدود ٢ است؛ درحالیکه آنزیم هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می شن؛ PH بهینه حدود ٨ داره.

تغییر PH محیط با تاثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین، می تواند باعث تغییر شکل آنزیم بشه و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین بره، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می کند.

نکته

۱.مجموع ترشحات معده،PH حدود ۲ دارد

۲. آنزیم ها در PH بهینه، بهترین فعالیت را دارند

ترکیبPH

۱.فصل سه دهم: یکی از علل زیان بار بودن کربن دی اکسید این است که میتواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کنه و pH را کاهش بده. این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین ها میشه که میتواند عملکرد پروتئین ها را مختل کنه.

۲.فصل چهار دهم: پروتئین های خوناب نقش های گوناگونی دارن از جمله حفظ فشار اسمزی خون، انتقال مواد، تنظیم pH، انعقاد خون و ایمنی بدن.

۳.فصل پنج دهم: ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی داره. اگر pH خون کاهش یابد، کلیه ها یون هیدروژن را ترشح می کنن. اگر pH خون افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری دفع میکنه و به این ترتیب pH خون را در محدوده ثابتی نگه میداره.

۴.فصل شش دهم: رنگ آنتوسیانین درpH های متفاوت تغییر میکنه.

۵.فصل هفت دهم: خاک های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pHو مواد معدنی دارن.

۶.فصل هفت دوازدهم: از تغییرات و اصالحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین ها میتوان به افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما و تغییر pH ،افزایش حداکثری سرعت واکنش و تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده اشاره کرد.

۲-دما: آنزیم های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد بهترین فعالیت را دارن.

این آنزیم ها در دمای بالاتر ممکنه شکل غیرطبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنن و غیرفعال بشن. آنزیم هایی که در دمای پایین غیرفعال می شن با برگشت دما به حالت طبیعی، میتوانند به حالت فعال برگردن.

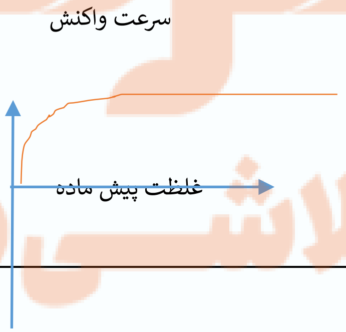
نکته دما

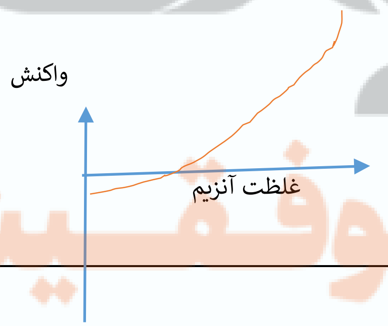
۱.لزوما همه آنزیم ها در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را ندارن.

۳-غلظت آنزیم و پیش ماده: مقدار بسیار کمی از آنزیم کافیه تا مقدار زیادی از پیش ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کنده

اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فراورده در واحد زمان افزایش می یابد.

افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود داره نیز می تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می یابد که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال بشن. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت میشود.





قیدنامه و هرنامه این گفتار

۱.**هر** آمینواسید میتواند در شکل دهی پروتئین موثر باشه و تاثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی داره.

۲.با استفاده از پرتو های ایکس می توانند جایگاه **هر** اتم را در ساختار پروتئین مشخص کنن.

۳. تغییر آمینواسید در **هر** جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین میشه و **ممکن** است فعالیت آن را تغییر بده.

٤. **همه** سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به ساختار اول بستگی دارند.

٥. ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم میتواند ساختار و عملکرد آن را **به شدت** تغییر دهد.

٦. **بعضی** پروتئین ها ساختار چهارم دارن.

۷. درساختار چهارم **هر** یک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارن.

۸. **بعضی** از پروتئین ها به صورت گیرنده هایی در سطح یاخته ها قرار دارن.

۹.**برخی** پروتئین ها مثل هموگلوبین گازهای تنفسی را در خون منتقل می کنن.

۱۰. **بیشتر** هورمون ها از جمله اکسی توسین و انسولین که پیام های بین یاخته ای را در بدن جانوران ردوبدل میکنن تا تنظیم های مختلف در بدن انجام شود، پروتئینی هستن.

۱۱. **بیشتر** آنزیم ها پروتئینی هستن.

۱۲. **بعضی** آنزیم ها برای فعالیت به یون های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین ها نیاز دارن.

۱۳. وجود **بعضی** مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک میتواند با قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. **بعضی** از این مواد به همین طریق باعث مرگ میشن.

١٤. **هر** آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثره.

۱٥. اگرچه آنزیم ها عملی اختصاصی دارن ولی **برخی** از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشن.

١٦. آنزیم ها در **همه** واکنش های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می کنن؛ سرعت واکنش را زیاد می کنن اما در پایان واکنش ها دست نخورده باقی می مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کنه. به همین دلیل یاخته ها به مقدار کم به آنزیم ها نیاز دارن.

۱۷. PH**بیشتر** مایعات بدن بین ٦ و ۸ است، البته PH **بعضی** بخش ها خارج از این محدوده هستند.

سوال برای این گفتار

۱. وجه مشترک مولکول هایی که متنوع ترین مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی به شمار می روند، کدام است؟

۱) هر عامل موثر بر شکل فضایی آن ها، در عملکرد آن ها نیز تاثیر گذار است.

۲) ساختار چهارم آن ها وابسته به توالی آمینواسید ها می باشد.

۳) در پی بیان شدن یک ژن در یاخته، تولید می شوند.

٤) در محل تولید خود، به فعالیت می پردازند.

پاسخ: گزینه یک - شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می کند؛ بنابراین، هر عامل موثر بر شکل فضایِ پروتئین، در عملکرد آن تاثیر گذار است.

۲.چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می نماید؟

به طور طبیعی در بدن انسان، هر.......................... .

الف) کوآنزیم، نوعی ماده معدنی است .

ب)ماده سمی، جایگاه فعال آنزیم را اشغال می کند.

ج) آنزیم, انرژی فعال سازی واکنش را می کاهد.

د) واکنش شیمیایی، در حضور کاتالیزور زیستی صورت می گیرد.

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ٤)٤

پاسخ: گزینه سه

موارد الف و ب و د، عبارت را به نادرستی کامل می کند.

خداقوت، این فصل رو هم به پایان رسوندی!

ترنج بوک
تلاشی درمسیرموفقیت